UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

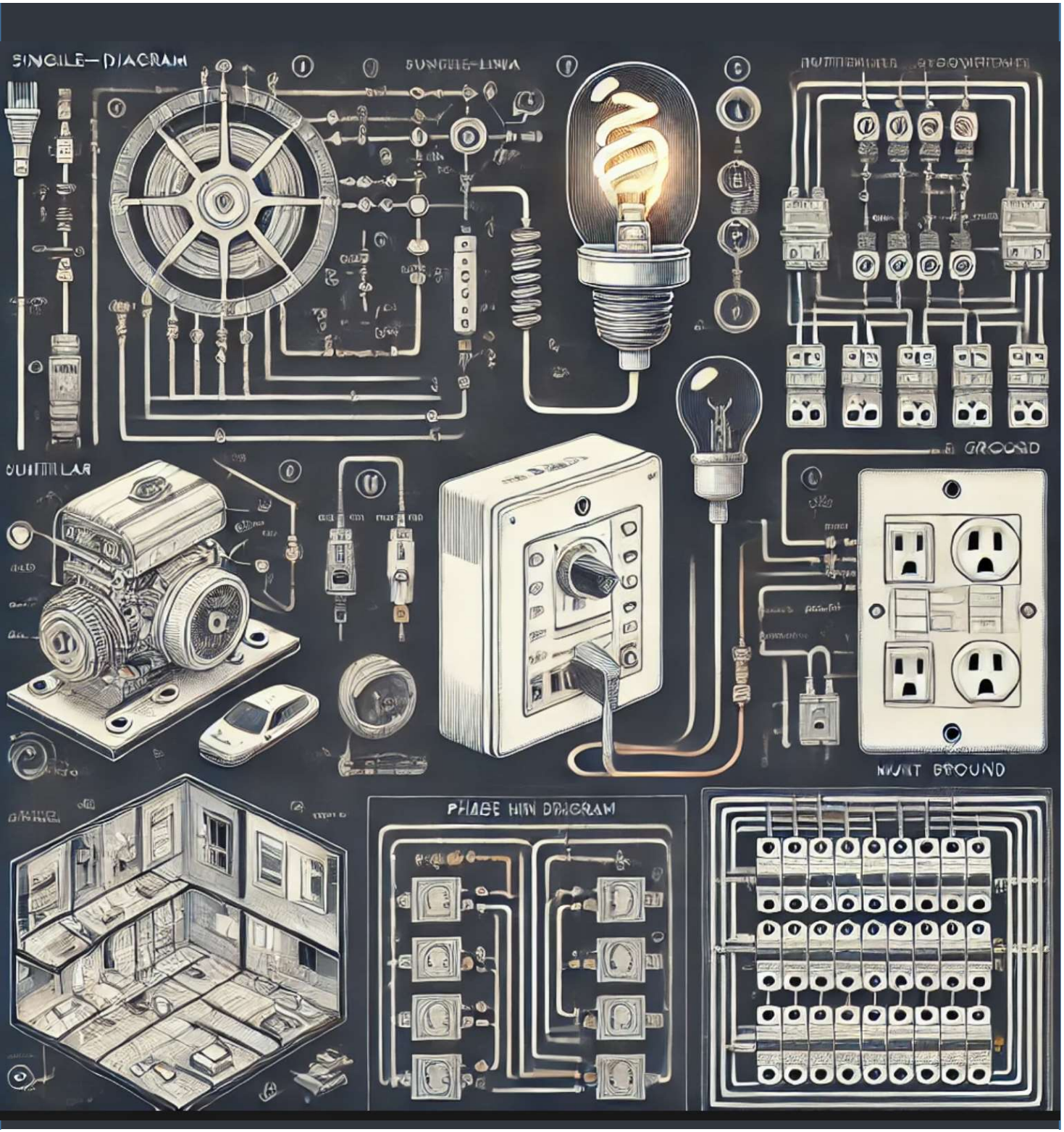
SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN GRAFICA

Tema

Dibujo INSTALACIONES ELECTRICAS básicas

RA2: Visualiza, interpreta y representa el dibujo normalizado, para realizar la documentación técnica necesaria para la especialidad, utilizando las normas nacionales e internacionales

TIPOS DE REPRESENTACIONES ELECTRICAS

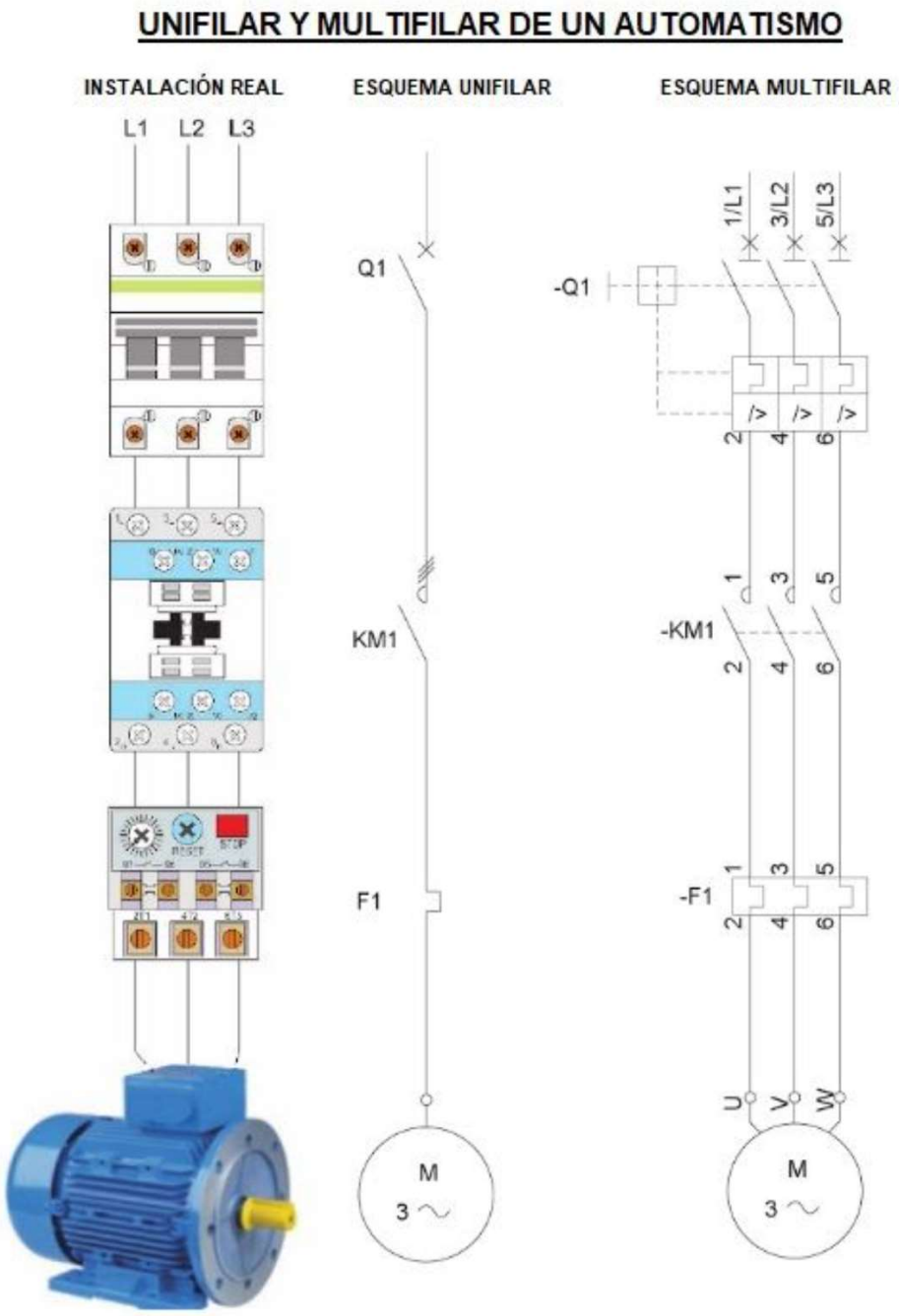


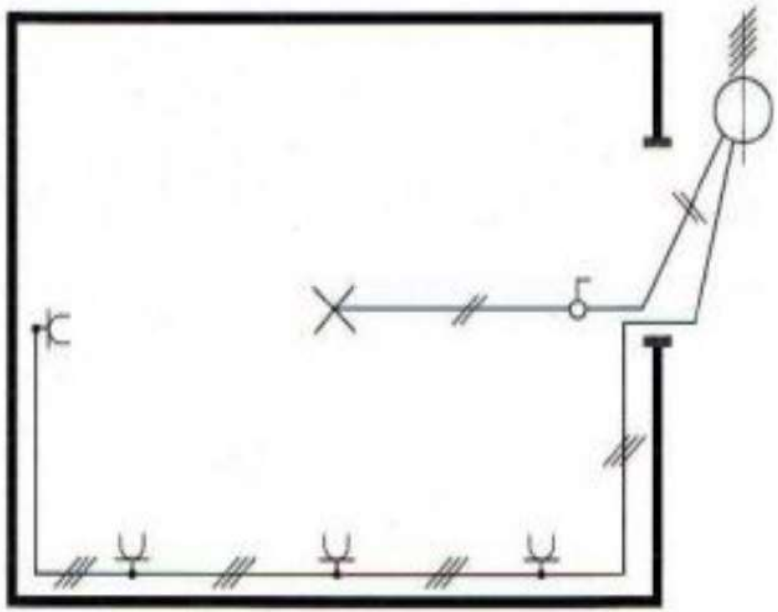
En el campo de la ingeniería, los **planos eléctricos** son esenciales para representar gráficamente el diseño y la distribución de un sistema eléctrico. Hay varios tipos de planos eléctricos, cada uno con un propósito específico.

Tipos de planos eléctricos:

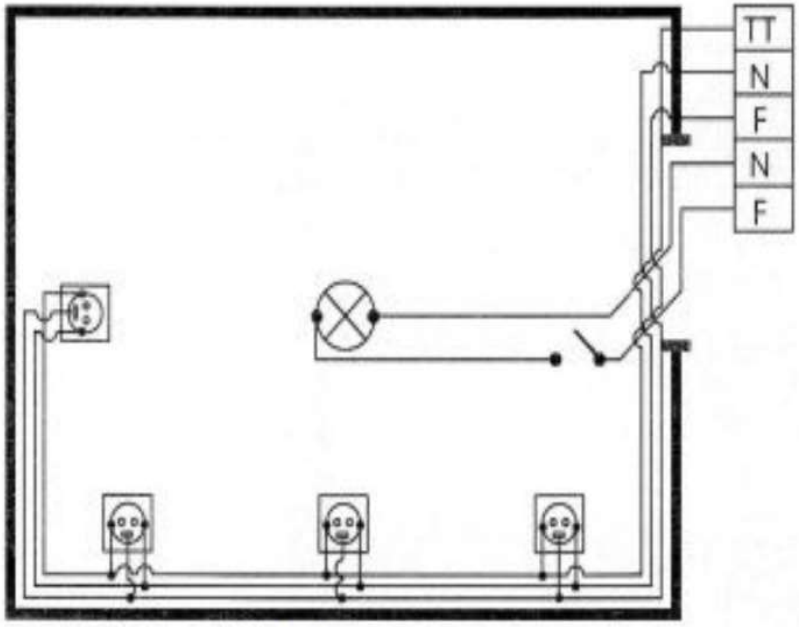
1. **Plano unifilar**
2. **Plano multifilar**
3. **Esquema eléctrico o diagrama esquemático**
4. **Plano de distribución**
5. **Plano de instalaciones eléctricas**
6. **Diagrama de control**
7. **Plano de tierras y protecciones**
8. **Plano de detalle de cuadros eléctricos**

COMPARACION





Plano Unifilar

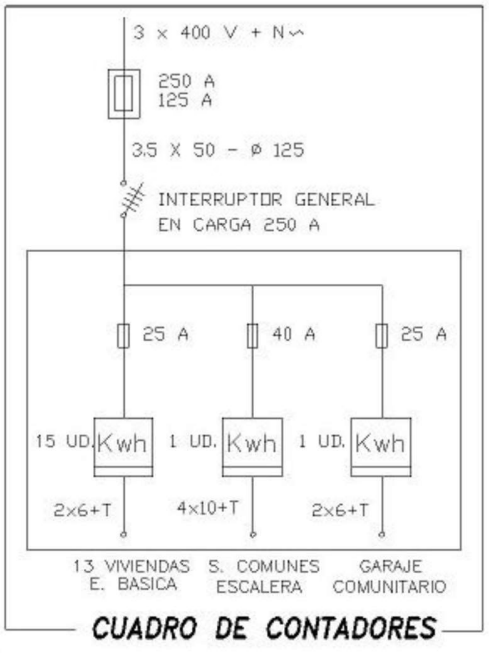


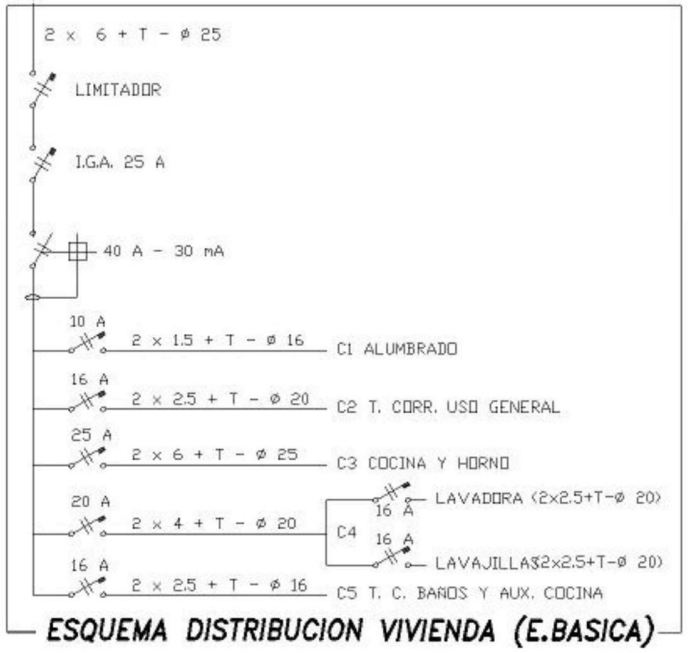
Plano Multifilar

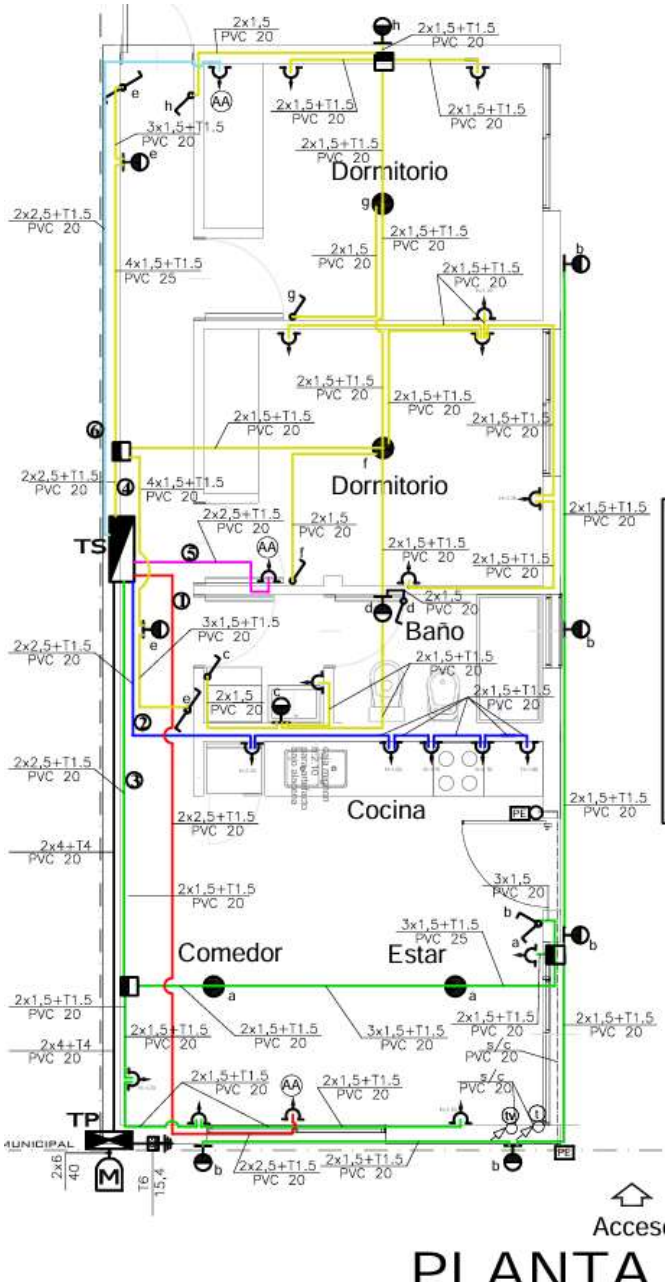
5. Plano de instalaciones eléctricas

•Combina tanto el cableado como los componentes de distribución (tomas, interruptores, luminarias) con detalles sobre la ubicación y especificaciones de los conductores.

•Es común en proyectos de construcción para planificar cómo se distribuyen las instalaciones eléctricas en una edificación.







NORMAS

Para la totalidad de la instalación se utilizarán los cables normalizados respetando los colores según la reglamentación de la AEA. También la sección de los mismos se adapta a la reglamentación antes citada, contemplando las corrientes admisibles para cada uno.

Instalación Trifásica.

Conductor de fase (R):	Castaño	
Conductor de fase(S):	Negro	
Conductor de fase (T):	Rojo	
Conductor de Neutro:	Celeste	
Conductor de Protección:	Verde-Amarillo	

Instalación Monofásica. (*)

Conductor de Fase:	Castaño	
Conductor de Neutro:	Celeste	
Conductor de Protección:	Verde-Amarillo	



FOTO	CALIBRE / AWG	DIAMETRO EN MM	CONSUMO DE CORRIENTE	EJEMPLOS
	6	16mm	Muy alto	Aires acondicionados centrales, equipos industriales (se requiere instalación especial de 240 volts).
	8	10mm	Alto	Aires acondicionados, estufas eléctricas y acometidas de energía eléctrica.
	10	6mm	Medio - alto	Secadoras de ropa, refrigeradores, aires acondicionados de ventana.
	12	4mm	Medio	Hornos de microondas, licuadoras, contactos de casas y oficinas, extensiones de uso rudo.
	14	2.5mm	Medio - bajo	Cableado de iluminación, contactos de casas, extensiones reforzadas.
	16	1.5mm	Bajo	Extensiones de bajo consumo, lámparas.
	18	1mm	Muy bajo	Productos electrónicos como termostatos, timbres o sistemas de seguridad.

Verde y amarillo:
Conductor de tierra
Azul:
Conductor neutro
Marrón, negro o gris:
Conductor de fase



IRAM 2010-1
Símbolos gráficos electrotécnicos. Clases de corriente, sistemas de distribución, métodos de conexión y elementos componentes de circuitos.

IRAM 2010-3
Símbolos gráficos electrotécnicos. Aparatos y dispositivos de mando y protección.

IRAM 2010-6
Símbolos gráficos electrotécnicos. Símbolos para generación, transformación y conversión de la energía eléctrica.

IRAM 2013
Intensidades normales de corrientes.

AEA 90364 – cap 7
Reglamento instalaciones eléctricas

IRAM-AADL J 2021
Alumbrado público. Luminarias para vías de tránsito. Requisitos y métodos de ensayo.

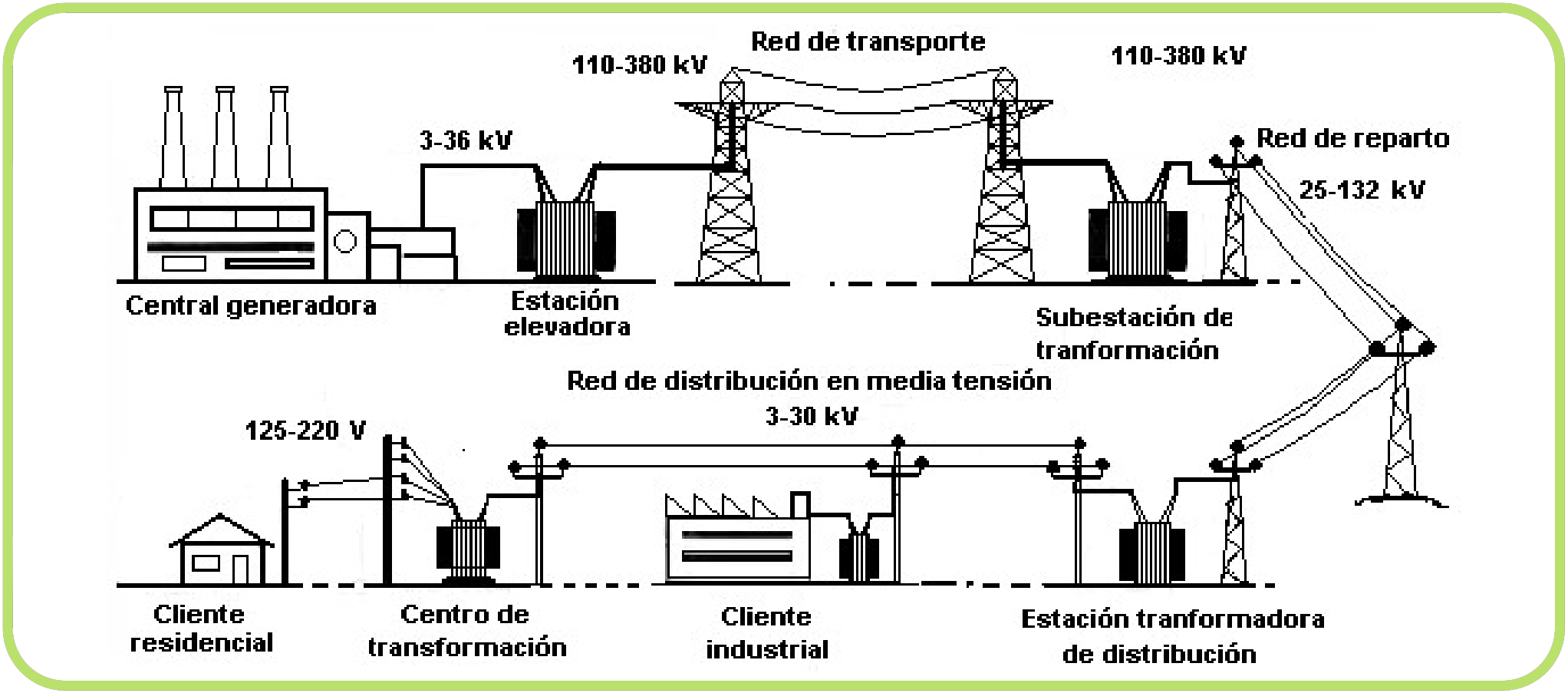
IRAM 2021-2
Calefactores eléctricos para ambientes. Requisitos de funcionamiento.

IRAM 2281-2
Código de practica para puesta a tierra de sistemas eléctricos.

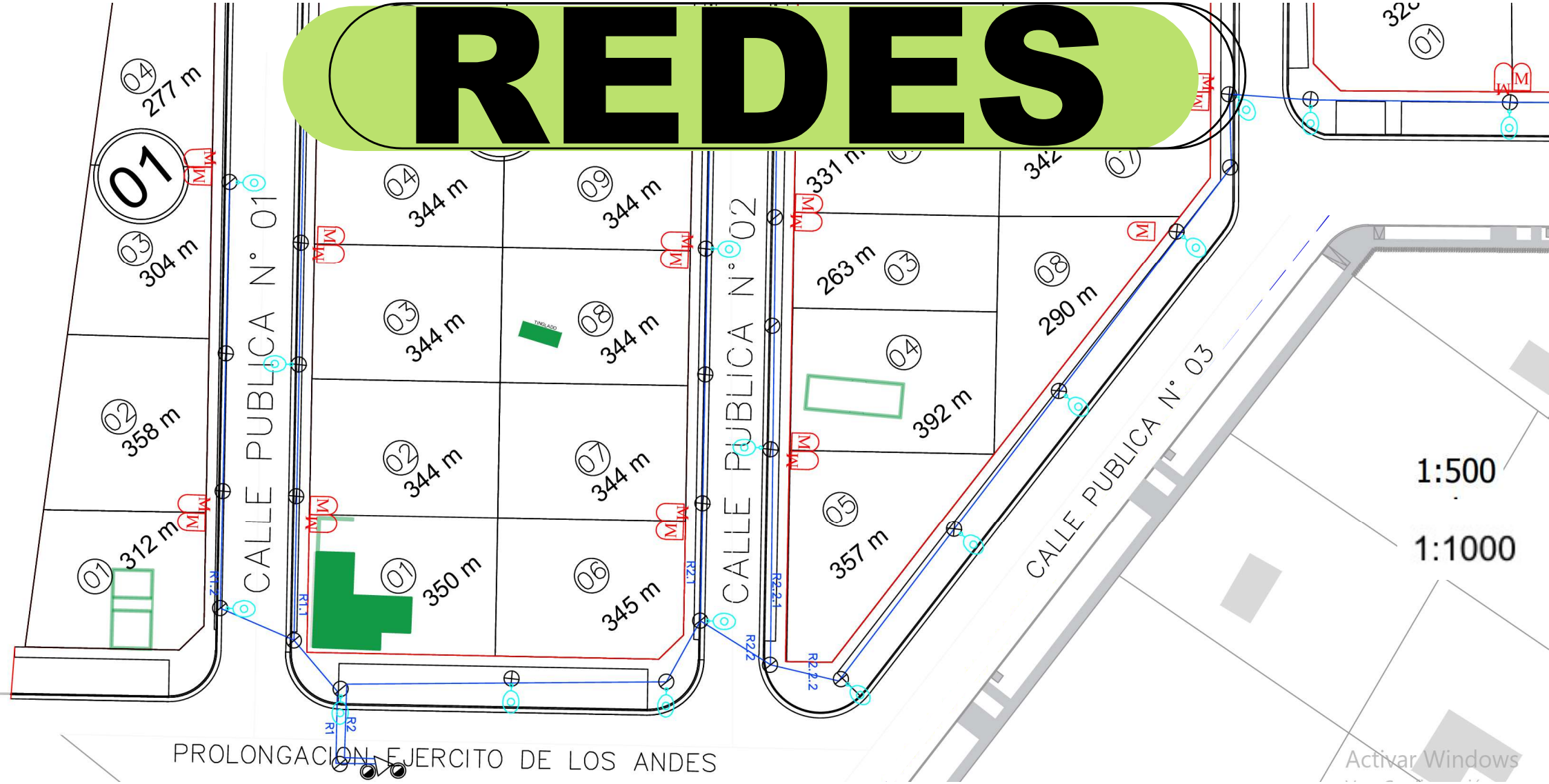
IRAM 2053-2
Conductores eléctricos. Aislados y desnudos. Identificación por colores o números.

EDEMSA ET 3

GENERACION Y DISTRIBUCION ELECTRICA



REDES



RED AEREA DE MEDIA TENSIÓN (proyectada)
RED AEREA DE BAJA TENSIÓN (Existente)
RED AEREA DE BAJA TENSIÓN (Proyectada)

RED AEREA DE BAJA TENSIÓN Cu 4x6 mm (Proyectada)
PILOTO AP (Proyectada)

COLUMNA MT DE H°A° (Existente - Proyectado).

POSTE MT EUCALIPTUS TRATADO (Existente - Proyectado).
(En postes proyectados de MT el diametro de cima es 15 cm)

COLUMNA BT H°A° (Existente-Proyectado).

POSTE BT EUCALIPTUS TRATADO (Existente-Proyectado).
L=7,5, Dc=16cm con tratamiento CCA

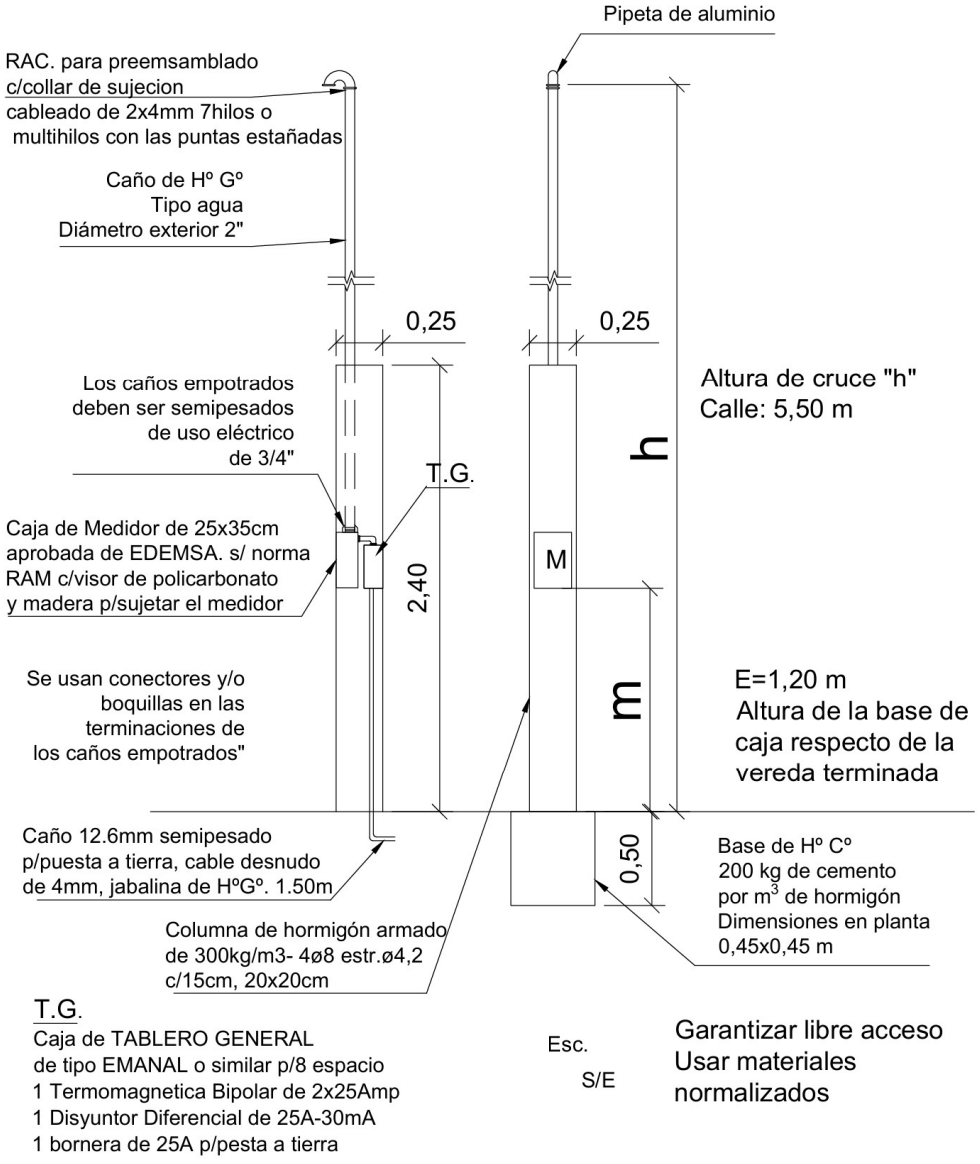
PILAR MEDICION (Existente-Proyectado)

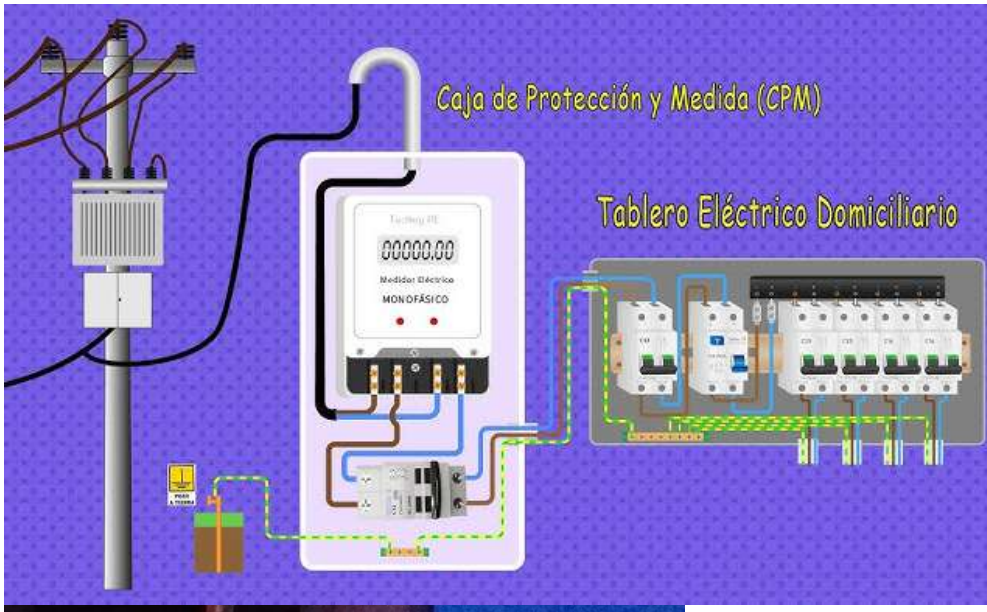
Luminaria publica LED, luz blanca100W (EXISTENTE - PROYECTADA)

SUBESTACIÓN TRASNFORMADORA (Existente - Proyectada)

Activar Windows

CONEXIÓN DOMICILIARIA







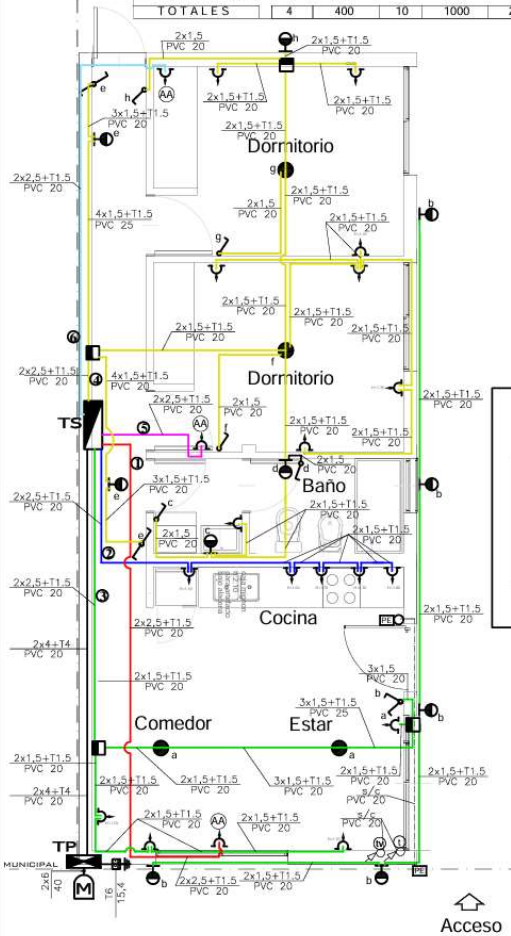


COMPUTO DE BOCAS

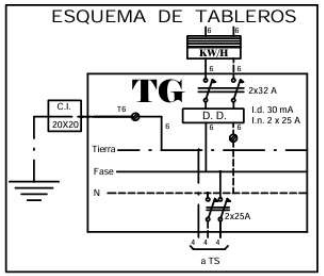
	Ubic.	Tablero	N°	CENTROS CANT.	CENTROS POT. (W)	BRAZOS CANT.	BRAZOS POT. (W)	TOMAS CANT.	TOMAS POT. (W)	TOTALES CANT.	TOTALES POT. (W)	TOTALES POT. (Amp)
VIVIENDA	TS	1		0	000	0	000	1	1200	1	1200	5.45
		2		0	000	0	000	5	750	5	750	3.41
		3		2	200	5	500	4	600	11	1300	5.91
		4		2	200	5	500	8	1200	15	1900	8.64
		5		0	000	0	000	1	1200	1	1200	5.45
		6		0	000	0	000	1	1200	1	1200	5.45
TOTALES				4	400	10	1000	20	6150	34	7550	34.32

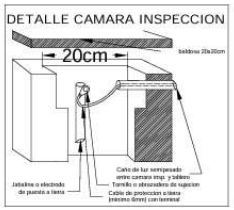
COMPUTO Baja Tensión

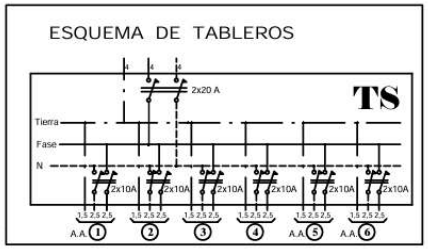
DESIGNACION	PLANTA BAJA	TOTAL
TELEFONO	1	1
TELEVISION	1	1
PORTERO ELECT	1	1
	TOTAL	3



PLANTA





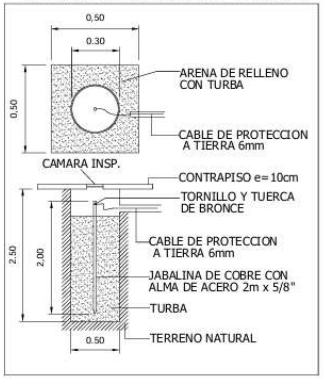




CALCULO DE POTENCIA

14 Luces x 100 W	1.400 W
17 Tomas x 150 W	2.550 W
TOTAL al 100%	3.000 W
TOTAL al 35%	332 W
SUBTOTAL A:	3.332 W
3 AA x 1200 W	3.600 W
SUBTOTAL al 70% B:	2.520 W
TOTAL A + B :	5.852 W

POTENCIA MAXIMA
Instalada : 5,85 KW -Monofasica



Planta
Tableros
Computo
Detalles
Referencias
Cal. potencia

Esc. 1:50 | ILUMINACION Y B.T. | P.B. | IE-1

INSTALACION ELECTRICA

OBRA : CONFORME A OBRA
DESTINO : VIVIENDA UNIFAMILIAR
TIPO : CAÑERIA EMBUTIDA
PROPIETARIO : **Dario y Silvana**
Ubicación : Paso de los Andes 679. Las Heras, Mendoza

EXPTE. Nº

CROQUIS DE UBICACION



Vº Bº EDEMSA

Nº Expte. O.Civil :
Fecha visado:
Nº PADRON MUNI : 10124

Firma del Propietario
DOM.: Paso de los Andes 679, Las Heras, Mendoza

Dir. T. O. Civil :
Ing.
DOM. : Santiago Apostol 172 - Las Heras

Proyecto Electrico:
Ing.
DOM. : Santiago Apostol 172 - Las Heras

Cálculo Electrico:
Ing.
DOM. : Santiago Apostol 172 - Las Heras

Dir. Técnica :
Ing.
DOM. : Santiago Apostol 172 - Las Heras

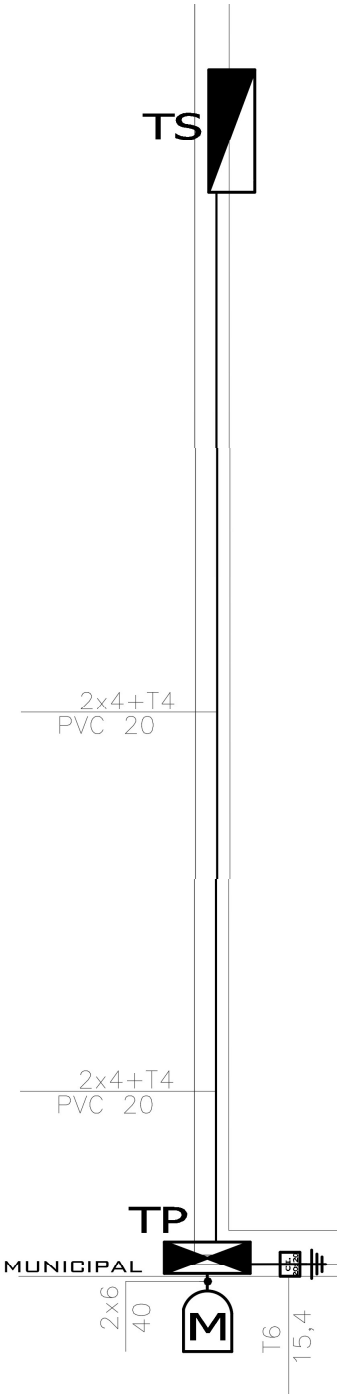
Ejecución :
OBRA POR ADMINISTRACION

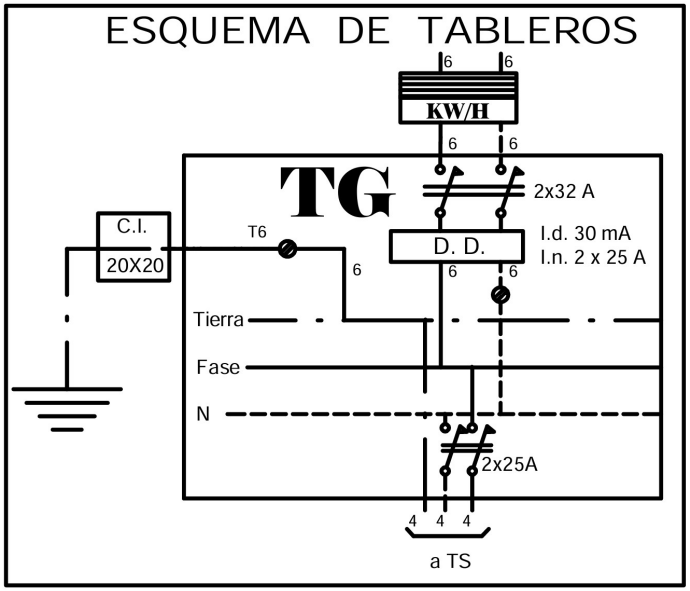
ELECTROTECNICA

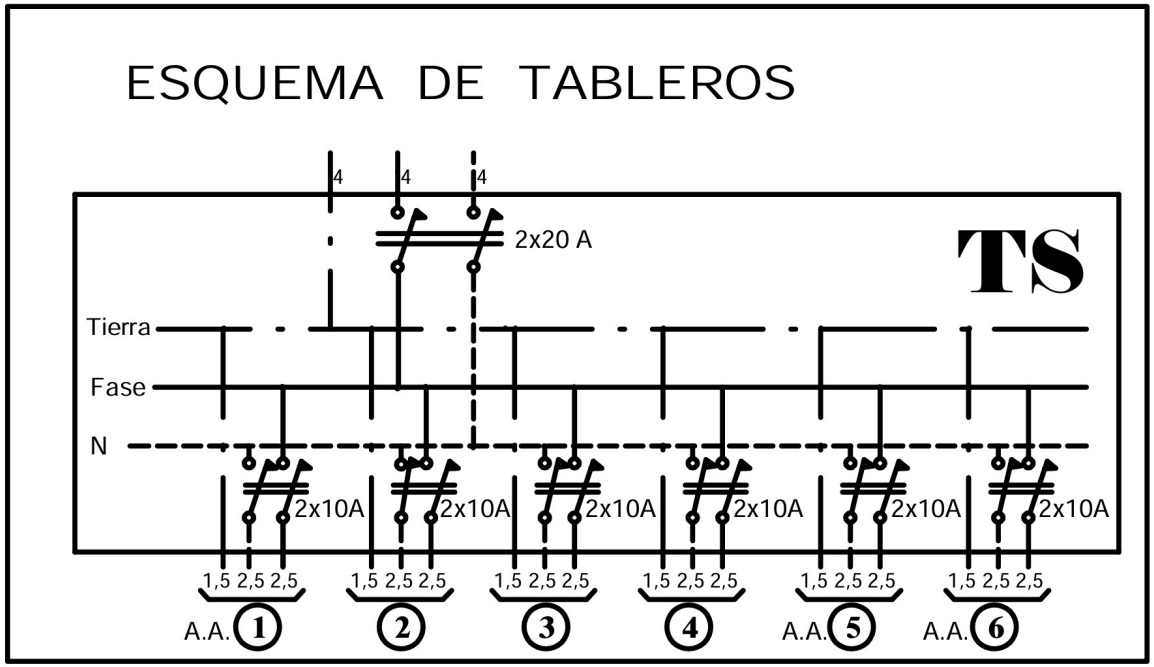
Vº Bº Oficina Tecnica | Visación

INST. DOMICILIARIA

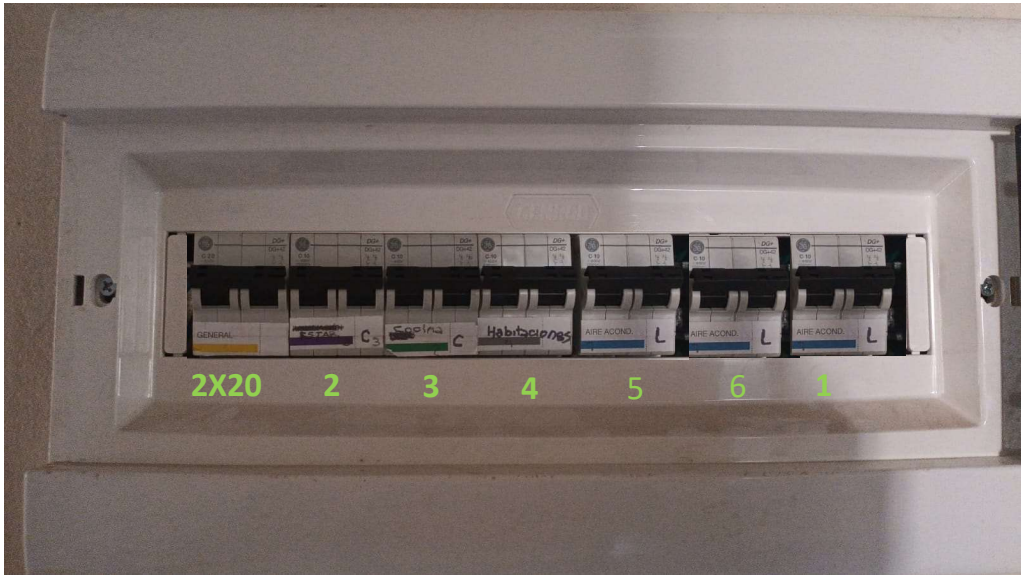
TABLEROS


TS
2x4+T4
PVC 20
2x4+T4
PVC 20
TP
MUNICIPAL
2x6
40
M
T6
15,4


ESQUEMA DE TABLEROS
6
6
KW/H
6
6
TG
2x32 A
C.I.
20X20
T6
D. D.
I.d. 30 mA
I.n. 2 x 25 A
6
6
6
Tierra
Fase
N
2x25A
4
4
4
a TS


ESQUEMA DE TABLEROS
4
4
4
2x20 A
TS
Tierra
Fase
N
2x10A
2x10A
2x10A
2x10A
2x10A
2x10A
1,5 2,5 2,5
1,5 2,5 2,5
1,5 2,5 2,5
1,5 2,5 2,5
1,5 2,5 2,5
1,5 2,5 2,5
A.A. 1
2
3
4
A.A. 5
A.A. 6

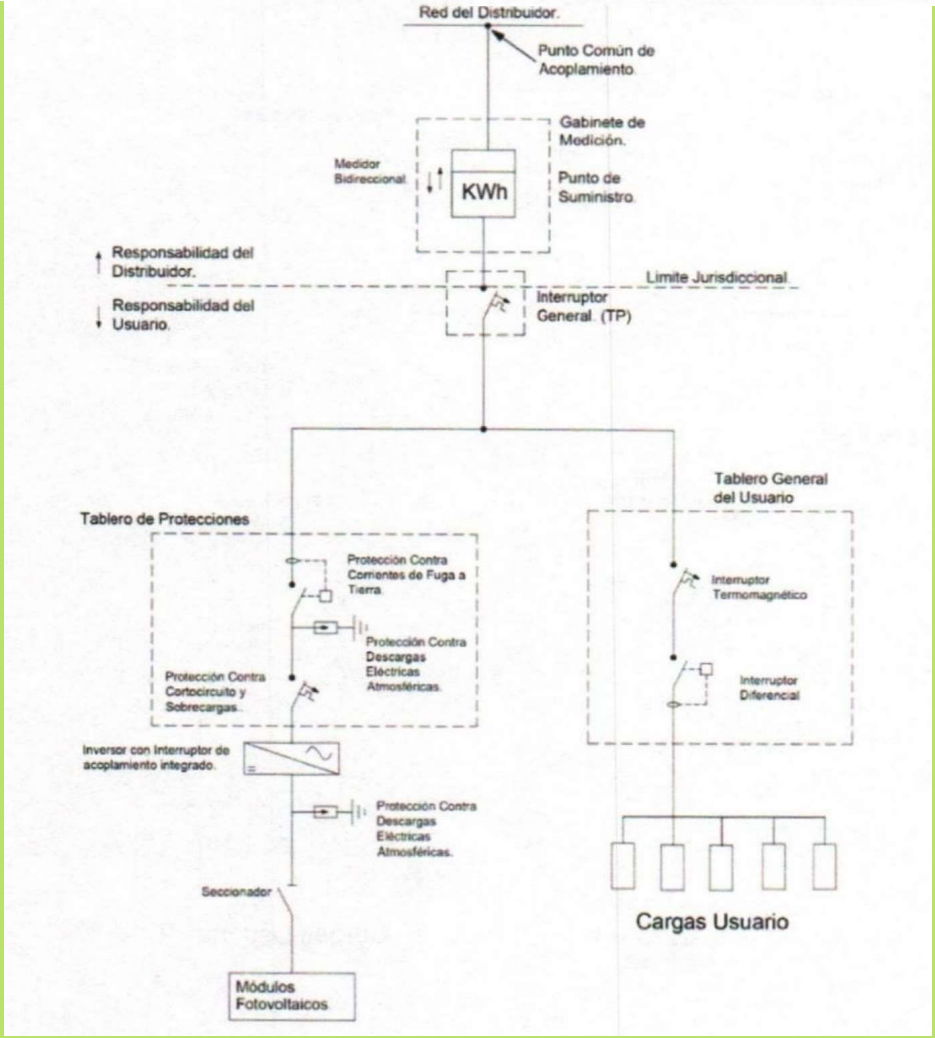

2X32
DD
2X25


2X20
2
3
4
5
6
1

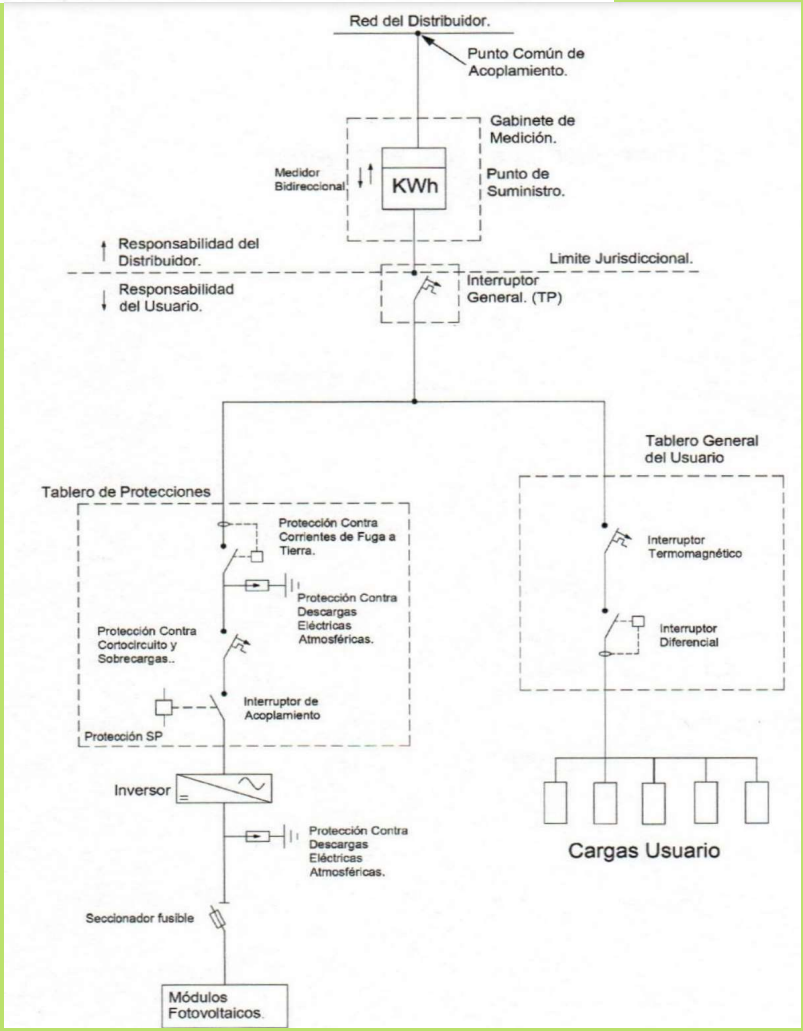


El EPRE puso en vigencia la reglamentación para quienes deseen ingresar al Régimen de Recursos de Energía Distribuida a través del uso de fuentes renovables

ESQUEMAS UNIFILARES BÁSICOSPARA SUMINISTROS DE BAJA TENSION



Protección Integrada en Inversor



Protección en Tablero

UNIPOLARES

Disponibles

6A	RXT0106
10A	RXT0110
16A	RXT0116
20A	RXT0120
25A	RXT0125
32A	RXT0132
40A	RXT0140
50A	RXT0150
63A	RXT0163



BIPOLARES

Disponibles

6A	RXT0206
10A	RXT0210
16A	RXT0216
20A	RXT0220
25A	RXT0225
32A	RXT0232
40A	RXT0240
50A	RXT0250
63A	RXT0263



TRIPOLARES

Disponibles

6A	RXT0306
10A	RXT0310
16A	RXT0316
20A	RXT0320
25A	RXT0325
32A	RXT0332
40A	RXT0340
50A	RXT0350
63A	RXT0363



TETRAPOLARES

Disponibles

6A	RXT0406
10A	RXT0410
16A	RXT0416
20A	RXT0420
25A	RXT0425
32A	RXT0432
40A	RXT0440
50A	RXT0450
63A	RXT0463



Gabinetes Armados

Gabinetes Estancos armados **en profundidad de 100mm**, con Contrafrentes Enteros Fijos Calados, y Puertas Ciegas o Transparentes.



BIPOLARES

Disponibles

25A	RXD0225
40A	RXD0240
63A	RXD0263



TETRAPOLARES

Disponibles

25A	RXD0425
40A	RXD0440
63A	RXD0463



BOCAS DE CONSUMO

COMPUTO DE BOCAS

CIRCUITOS			CENTROS		BRAZOS		TOMAS		TOTALES		
Ubic.	Tablero	Nº	CANT.	POT. (W)	CANT.	POT. (W)	CANT.	POT. (W)	CANT.	POT. (W)	POT. (Amp)
VIVIENDA	TS	1	0	000	0	000	1	1200	1	1200	5.45
		2	0	000	0	000	5	750	5	750	3.41
		3	2	200	5	500	4	600	11	1300	5.91
		4	2	200	5	500	8	1200	15	1900	8.64
		5	0	000	0	000	1	1200	1	1200	5.45
		6	0	000	0	000	1	1200	1	1200	5.45
TOTALES			4	400	10	1000	20	6150	34	7550	34.32

TOMAS CENTROS BRAZOS **= Máximo 15 p/ circuito**









TOMAS **= Máximo 1 p/ circuito**

A.A.

COMPUTO Baja Tensión

DESIGNACION	PLANTA BAJA	TOTAL
TELEFONO	1	1
TELEVISION	1	1
PORTERO ELECT	1	1
	TOTAL	3

No hay limite de cantidad

Int INTERNET

d DATOS USB PE PORTERO ELECTRICO T TELEFONO Tv TELEVISION



LLAVE 1 EFECTO

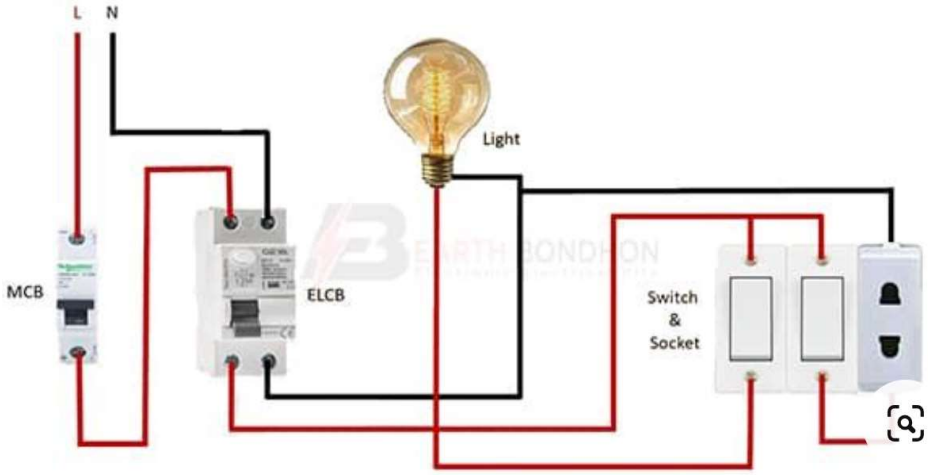
LLAVE COMBINADA

INTERRUPTORES NO SON BOCAS DE CONSUMO

CIRCUITOS

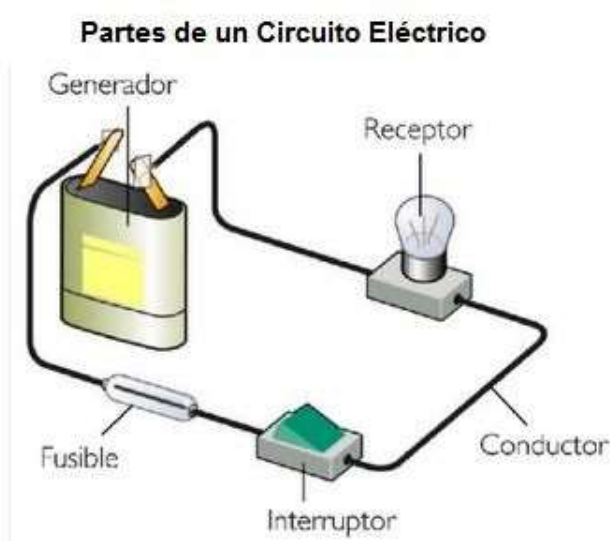
Un **Circuito Eléctrico** es un conjunto de elementos conectados entre si por los que puede circular una corriente eléctrica

Los símbolos representan los elementos del circuito de forma simplificada y fácil de dibujar.

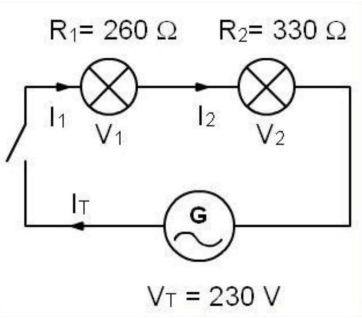


CA – CC - CM

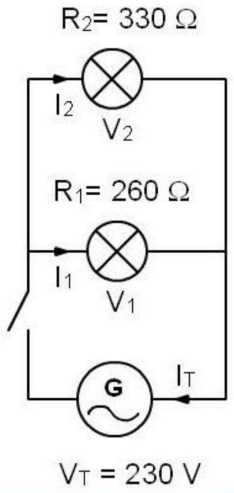
Tipos de Circuitos Eléctricos



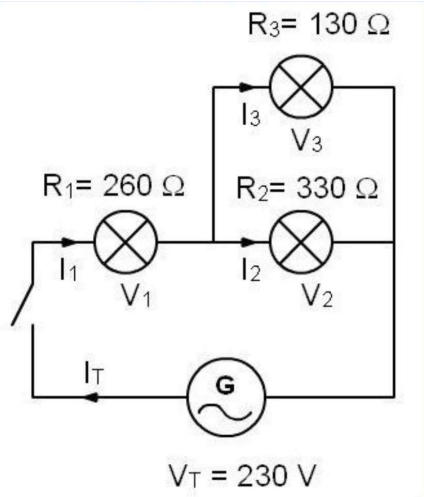
Serie



Paralelo

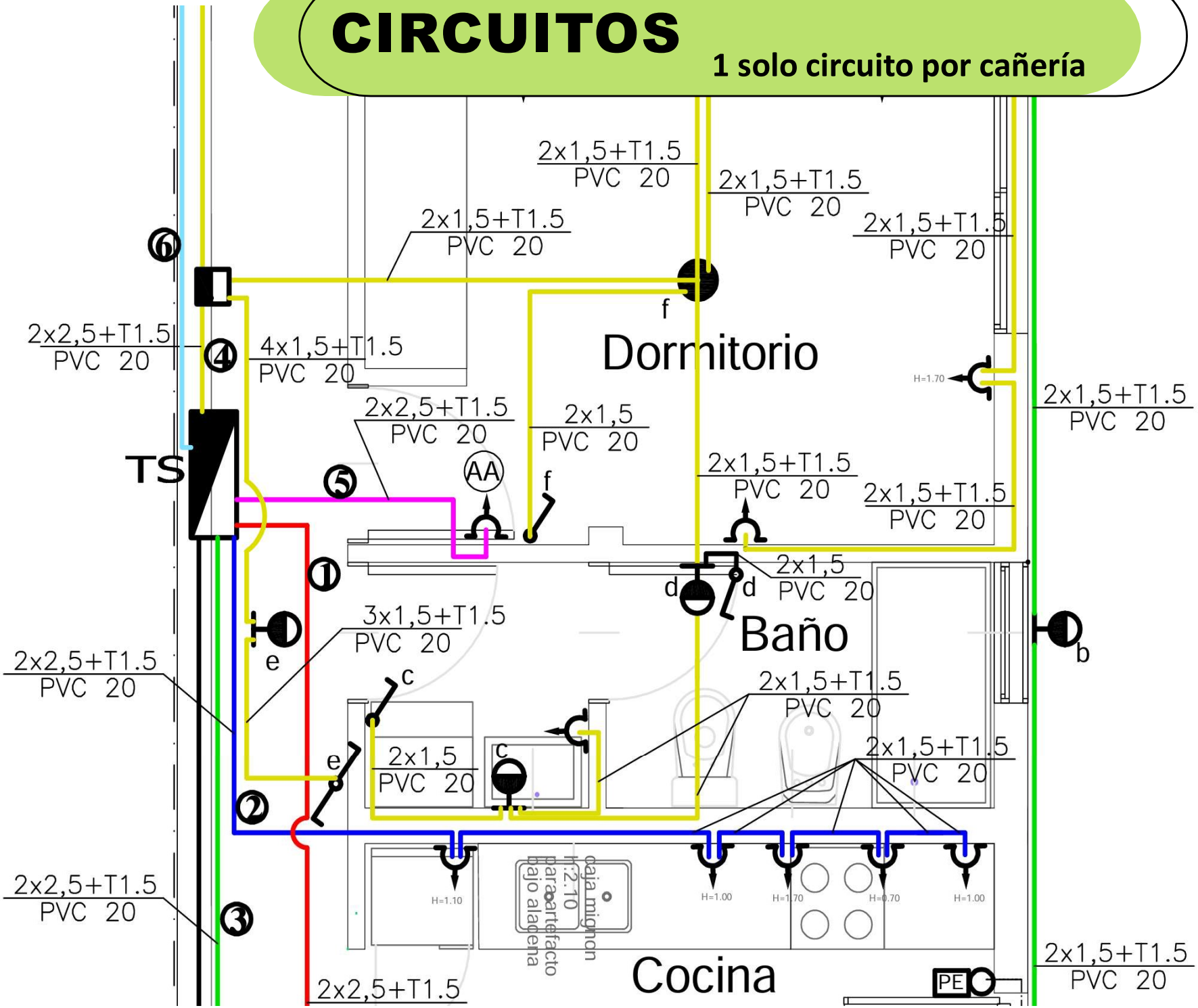


Mixto



CIRCUITOS

1 solo circuito por cañería



SE IDENTIFICAN CON COLORES

LINEA CONTINUA 0,6

SE ACOTAN

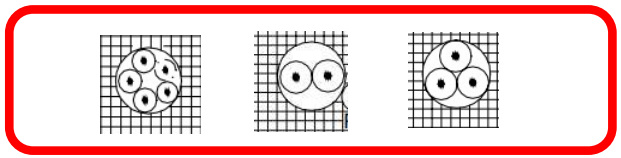
PVC 20 / 2x1,5+T1.5

SE ENUMERAN

⑥

SE INDICA CON LETRAS LUCES E INTERRUPTOR

h









CURVA



CONECTOR



UNIÓN



SUJETADOR DE PARED



ACCESORIO IP 65













CAÑOS SEMI PESADOS



CXR20SP CXR25SP CXR32SP CXR40SP CXR50SP

CAÑOS PESADOS



CXR20EP CXR25EP CXR32EP CXR40EP CXR50EP

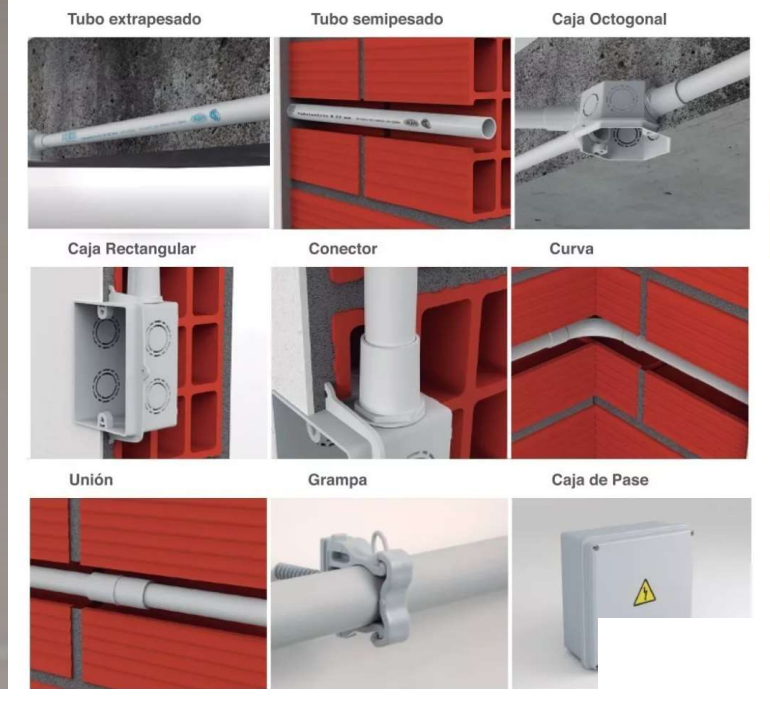
PVC 20

2X1,5+T1,5

PVC 20

2X1,5

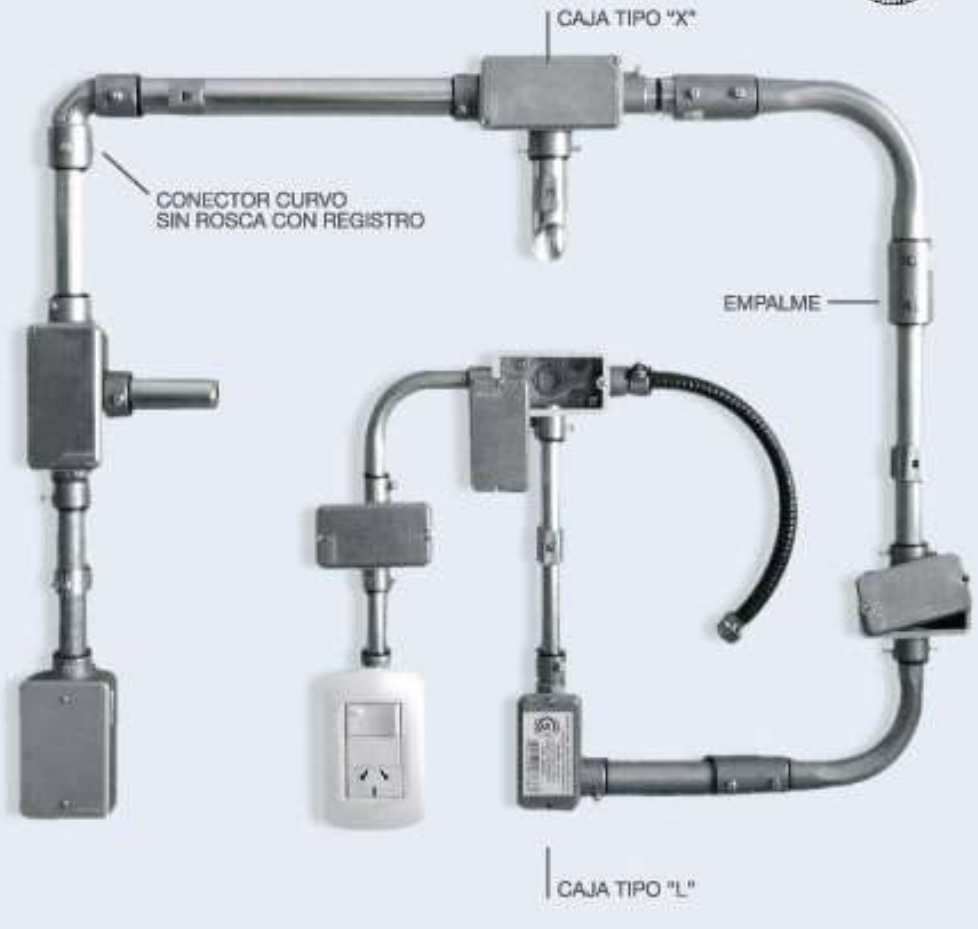
TS







Conexiones sin rosca



CALCULO POTENCIA

CALCULO DE POTENCIA

CENTROS BRAZOS

TOMAS

14 Luces x 100 W	1.400	W
17 Tomas x 150 W	2.550	W
TOTAL al 100%	3.000	W
TOTAL al 35%	332	W
SUBTOTAL A:	3.332	W

TOMAS

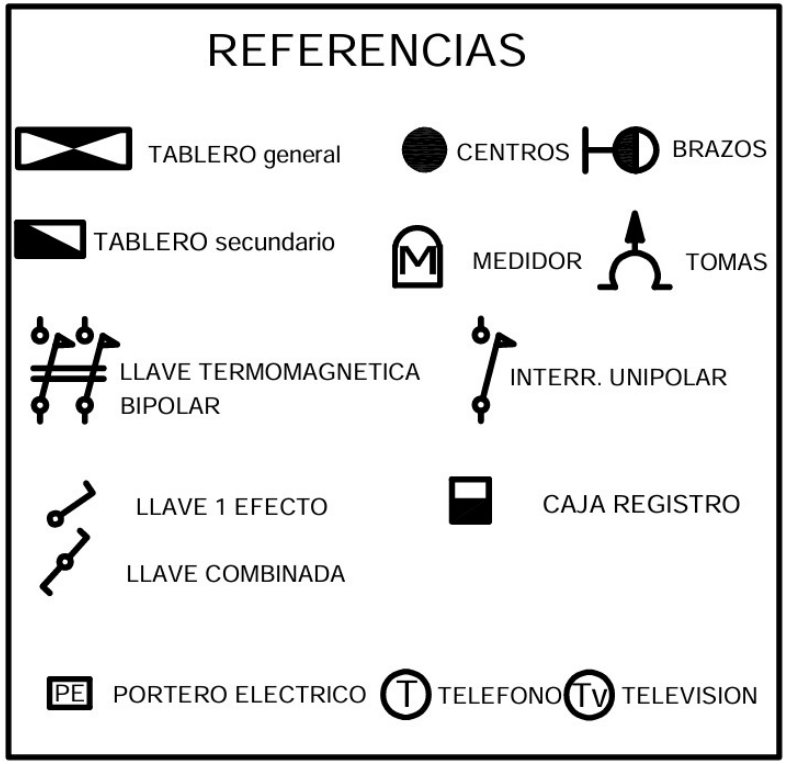
A.A.

3 AA x 1200 W	3.600	W
SUBTOTAL al 70% B:	2.520	W

TOTAL A + B : 5.852 W

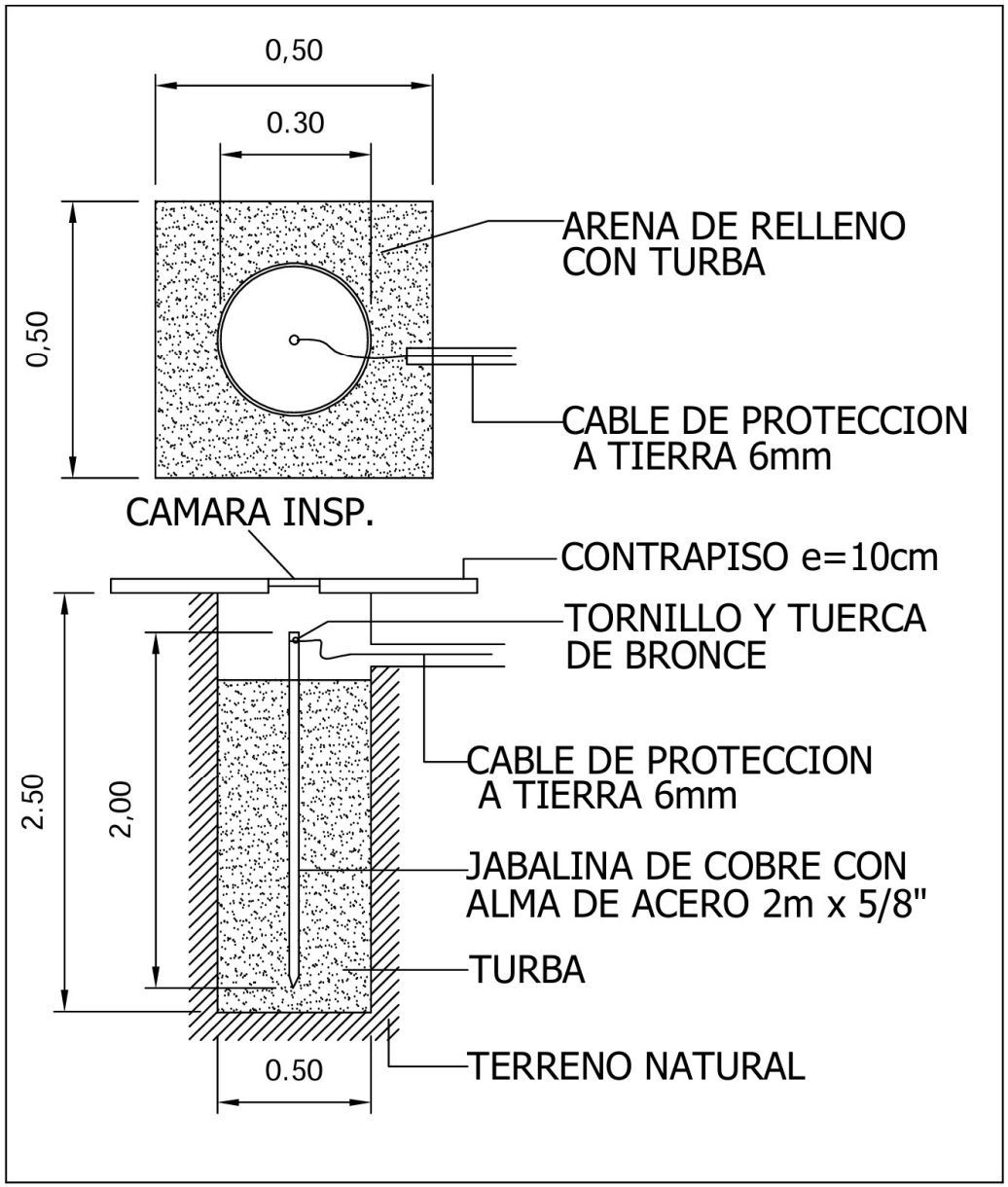
POTENCIA MAXIMA
Instalada : 5,85 KW -Monofasica

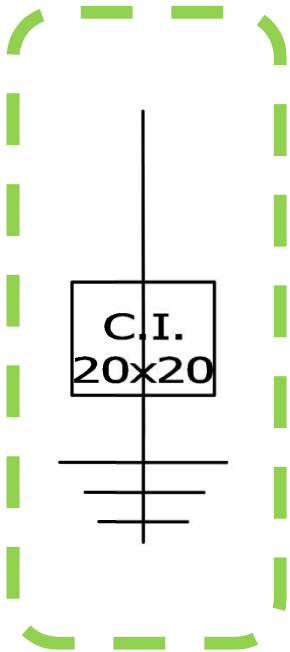
SIMBOLOGIA IRAM 2010

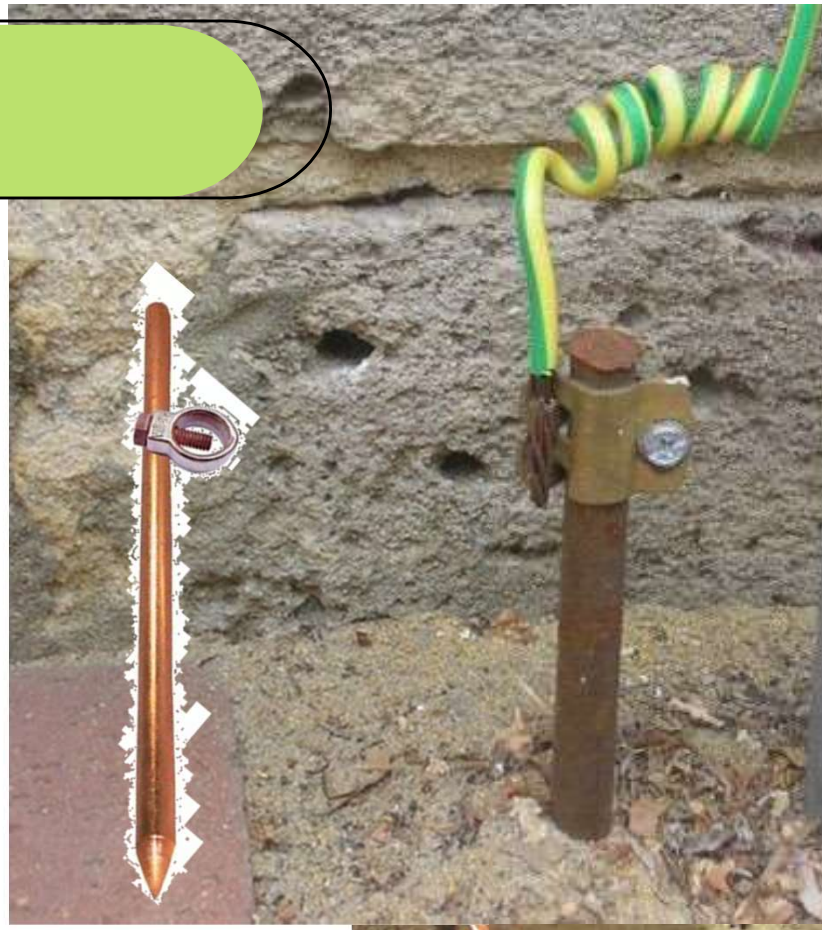


DETALLES

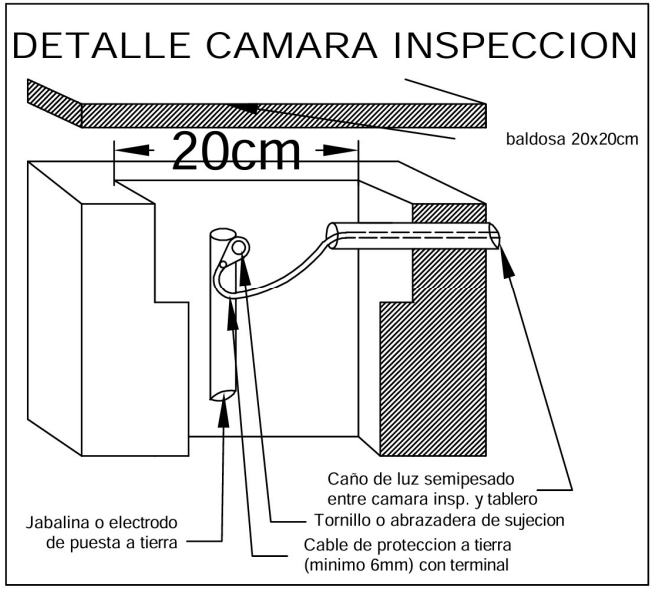
DETALLE PUESTA A TIERRA







DETALLE CAMARA INSPECCION





Muchas gracias !!!

Eso es todo

ANEXO


NOR
MAS

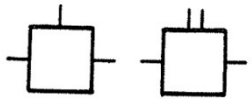
SIMBOLOS GRAFICOS ELECTROTECNICOS PARA INSTALACIONES DE ALUMBRADO, CALEFACCION Y FUERZA MOTRIZ

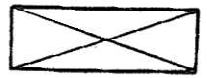
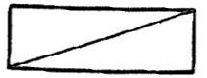
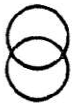
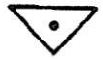
(Sección IV)

Nº	DESIGNACION	SIMBOLO
A 2901	Línea de alumbrado.	
A 2902	Línea de fuerza motriz o calefacción.	
A 2903	Línea de señales.	
A 2904	Línea telefónica, para servicio externo.	
A 2905	Línea telefónica, para servicio interno.	*(Espesor igual a A 2901)*
A 155	Línea subterránea.	
A 201	Circuito de dos conductores.	
A 202	Circuito de tres conductores.	
A 203	Circuito de cuatro conductores.	
A 2906	Línea de conductores en cañería de acero. El diámetro interno del caño, en milímetros, se indica con un número colocado arriba del símbolo de la línea, y la sección de los conductores, en milímetros cuadrados, debajo. Ej.: *Línea para fuerza motriz de 3 conductores de 6 mm² de sección, en caño de acero de 18 mm de diámetro interno.*	(c) 18 3x 6 *(Espesor igual a A 2902)*
A 2907	Si en una instalación existen circuitos en cañerías de acero, sobre aisladores u otro sistema, se usarán los siguientes símbolos colocados sobre el correspondiente de la línea: Cañería de acero. Sobre aisladores. Conductor protegido. Ejemplo: Circuito de alumbrado.	(c) (a) (d)

Nº	DESIGNACION	SIMBOLO
A 2908	Línea que conduce energía, hacia arriba.	
A 2909	Línea que conduce energía, desde arriba.	
A 2910	Línea que conduce energía, hacia abajo.	
A 2911	Línea que conduce energía, desde abajo.	
A 312	Interruptor, en aire, unipolar.	
A 313	Interruptor, en aire, bipolar.	
A 314	Interruptor, en aire, tripolar.	
A 321	Interruptor automático (disyuntor), en aire, unipolar.	
A 322	Interruptor, automático (disyuntor), en aire, bipolar.	
A 323	Interruptor, automático (disyuntor), en aire, tripolar.	
A 331,1	Conmutador de palanca, unipolar.	
A 332,1	Conmutador de palanca, bipolar.	
A 333,1	Conmutador de palanca, tripolar.	
A 372,2	Cortacircuito fusible a ficha o rosca, bipolar.	

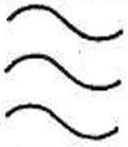
Activar Windows
Ve a Configuración para activa

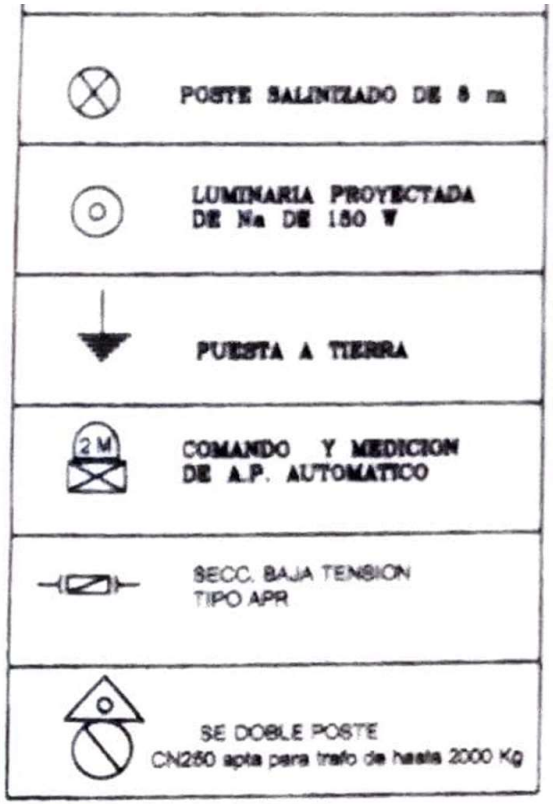
Nº	DESIGNACION	SIMBOLO
A 373,1	Cortacircuito fusible a cartucho, tripolar.	
A 2912	Llave interruptora, unipolar.	
A 2913	Llave interruptora, bipolar.	
A 2914	Llave interruptora, tripolar.	
A 2915	Llave interruptora, doble.	
A 2916	Llave interruptora, triple.	
A 2917	Llave conmutadora, de cambio.	
A 2918	Llave conmutadora, inversora.	
A 2919	Tomacorriente.	
A 2920	Tomacorriente, con contacto a tierra.	
A 2921	Tomacorriente, para fuerza motriz o calefacción.	
A 2922	Tomacorriente protegido, para piso.	
A 2923	Boca, de techo, para un efecto.	
A 2924	Boca, de techo, para dos efectos.	
A 2925	Boca, de techo, para tres efectos.	
A 2926	Boca, de pared, para un efecto.	
A 2927	Boca, de pared, para dos efectos.	
A 2928	Caja de derivación.	 *(Relación 1 : 1)*

Nº	DESIGNACION	SIMBOLO
A 2929	Tablero de distribución, principal.	 *(Relación 1 : 3)*
A 2930	Tablero de distribución, secundario.	 *(Relación 1 : 3)*
A 500	Transformador.	
A 2931	Botón de campanilla.	
A 2932	Perilla de campanilla.	
A 2933	Botón de campanilla para piso.	
A 895	Campanilla.	
A 2934	Cuadro indicador: Ej.: de 4 líneas.	 *(Relación 1 : 1)*
A 2935	Boca, para teléfono de servicio externo.	
A 2936	Boca, para teléfono de servicio interno.	
A 2937	Interruptor automático (disyuntor), de tiempo, para escalera.	 *(Relación 1 : 1)*
A 2938	Botón para interruptor automático (disyuntor), de tiempo, para escalera.	
A 2939	Caja para medidor.	
A 2940	Boca para fuerza motriz o calefacción.	

Norma IRAM 2010 - Parte 1

SECCIÓN A: CLASES DE CORRIENTE

Nº	Símbolo	Descripción
1		Corriente continua c.c
2		Corriente alterna, (c.a), símbolo general
3		Bajas frecuencias (por ej: frecuencia industrial). Cuando en un diagrama sea necesario diferenciar las distintas gamas de frecuencia, pueden emplearse los símbolos Nº 4-5 y 6.
4		Medias frecuencias (por ej: audio frecuencias).
5		Altas frecuencias (por ej: onda portadora, radiofrecuencias)
6		Muy altas frecuencias (por ej: microondas).
7		El valor numérico de la frecuencia (o gama de frecuencias) puede escribirse a la derecha del símbolo Nº 3 o de algunos de los símbolos Nº 4-5 ó 6. Ver ejemplos en 7.1 y 7.2.
7.1		Corriente alterna de 50 Hz 100 kHz—600 kHz 500 MHz
7.2		Corriente alterna de 50 Hz 100 kHz—600 kHz 500 MHz
8		Símbolo para equipos de máquinas de empleo indistinto en corriente continua y alterna (ambas corrientes)
9		Corriente ondulada o rectificada



	EXISTENTE	PROYECTADO		EXISTENTE	PROYECTADO
Contacto auxiliar abierto en posición de reposo			Contacto pulsante abierto en posición de reposo		
Contacto auxiliar con 3 segundos de retardo de cierre	3s	3s	Contacto pulsante cerrado en posición de reposo		
Contacto auxiliar con 5 segundos de retardo de apertura	5s	5s	Contacto de fin de carrera abierto en posición de reposo		
Contacto auxiliar cerrado en posición de reposo			Contacto de fin de carrera cerrado en posición de reposo		
Contacto abierto en posición de reposo, a cierre automático y reapertura manual			Pila o acumulador. Indicación de polaridad		
Contacto abierto en posición de reposo, con bobina en serie			Batería de pilas o acumuladores		
Contacto predispositor abierto cuando el predispositor está en posición de reposo			Batería de acumuladores con reductor simple		
Contacto predispositor cerrado cuando el predispositor está en posición de reposo					

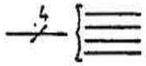
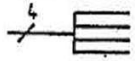
	EXISTENTE	PROYECTADO		EXISTENTE	PROYECTADO
Instrumento indicador			Sincronoscopio	S	S
Instrumento indicador a cero central			Instrumento registrador		
Instrumento indicador con índice de máxima	>	>	Wattímetro registrador	W	W
Voltímetro	V	V	Varímetro registrador	VAR	VAR
Voltímetro electrodinámico	V	V	Medidor. Símbolo general		
Termómetro a cuadrante graduado en C con indicación de máxima temperatura	°C >	°C >	Medidor de amperehora	Ah	Ah
Amperímetro	A	A	Medidor de amperehora de corriente contínua	Ah	Ah
Wattímetro	W	W	Medidor de watthora	Wh	Wh
Varímetro	VAR	VAR	Medidor de watthora para despacho	Wh	Wh
Ohmmetro	Ω	Ω	Medidor de watthora para recibo	Wh	Wh
Frecuencímetro	f	f	Medidor de watthora trifásico tetrafilar	Wh	Wh
Fasímetro	φ	φ	Medidor con indicador de máxima	Wh	Wh
Indicador del sentido de la corriente	±	±	Medidor de doble tarifa	Wh	Wh

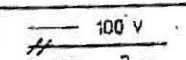
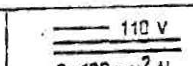
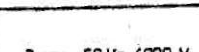
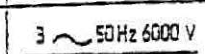
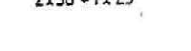
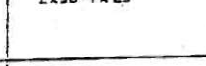
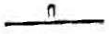
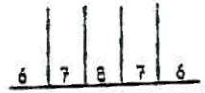
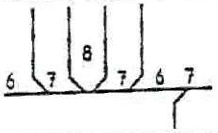
	Existente	Proyectado		Existente	Proyectado
Medidor de energía reactiva	VAR	VAR	Enchufe tripolar con un polo a tierra		
Derivador para instrumento de medida			Clavija tripolar		
Transformador (reductor) de corriente			Lámpara de fase		
Transformador (reductor) de tensión			Lámpara de señalización		
Divisor de tensión capacitivo			Campanilla de alarma		
Conmutador bipolar de cuatro posiciones			Selector para instrumentos indicadores		
Seccionador a clavija			Predispositor para seccionador		
Conmutador a clavija			Predispositor para interruptor		
Enchufe unipolar			Cuadro indicador a cartel luminoso		
Enchufe bipolar			Dispositivo de alarma acústico a membrana		
			Llave de comando a distancia de interruptor automático		

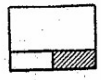
	Existente	Proyectado		Existente	Proyectado
Caja de derivación			Divisor de tensión capacitivo para indicación de tensión de retorno		
Cuadro de distribución			Contador de descargas	CD	CD
Llave interruptora unipolar			Klidonógrafo	K	K
Llave interruptora bipolar			Impresor de demanda máxima	IMP DM	IMP DM
Llave interruptora doble			Osciloperturbógrafo	OP	OP
Llave conmutadora de cambio			Indicador de escalones de regulador bajo carga	IP	IP
Llave conmutadora inversora			Localizador de fallas	LF	LF
Llave interruptora de comando a distancia	R	R	Relé luz oscilante	OCS	OCS
Pulsador			Varistor de oxido metálico		
Reloj eléctrico					
Enclavamiento eléctrico					

CAPÍTULO II – ELEMENTOS COMPONENTES DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

SECCIÓN A: CONDUCTORES

Nº	Símbolo		Descripción
	Representación unifilar	Representación multifilar	
43			Conductor, símbolo general
44			Conductor flexible
45			Dos conductores
46			Tres conductores
47			n conductores (ver símbolo Nº 59)
48			En la representación múltifilar, cuando el símbolo está compuesto por más de 4 trazos, se recomienda agruparlos de a 3, comenzando de arriba y dejando una separación entre grupos mayor que entre trazos de un mismo grupo. El grupo inferior podrá ser de 1 ó 2 trazos Ejemplo: 8 conductores
49			Pasaje de una representación unifilar a una multifilar
50			Ejemplo: cuatro conductores
			Indicación de las características de los conductores Si se desea indicar el sistema de distribución y las características de los conductores, se procederá así: 1 — Sobre el trazo se indican en el orden siguiente las características: La clase de corriente o el sistema de distribución, la frecuencia y la tensión 2 — Bajo el trazo se indica en el orden siguiente las características:

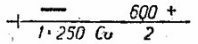
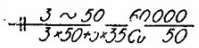
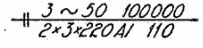
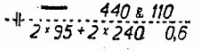
Nº	Símbolo		Descripción
	Representación unifilar	Representación multifilar	
			Si todos los conductor del circuito tienen la misma sección, se indica el número de conductores separado por el signo X de la sección de cada conductor. Si todos los conductores no tienen la misma sección, se represanta cada uno de los grupos de igual sección como se indicó anteriormente, separándose los distintos grupos con el signo + (positivo) A continuación, se indica con su símbolo químico el metal del conductor.
51			Ejemplo: Circuito de corriente continua, 110 V dos conductores de 120 mm², de aluminio
53			Ejemplo: Circuito de corriente alterna trifásica, 50 Hz, 6 000 V, tres conductores de 50 mm², de cobre
55			Los símbolos de las unidades pueden omitirse, si no existe ambigüedad. Ejemplo: Circuito de corriente continua, 220 V (110 V entre cada conductor y el neutro), dos conductores de 50 mm², con neutro de 25 mm²
57			Ejemplo: Circuito de corriente alterna trifásico, 50 Hz, tres conductores de 120 mm², con neutro de 50 mm²
59			Simplificación del símbolo Nº 47
60			Ejemplos: Incorporación de uno o varios conductores a un haz de conductores del esquema.
61			

Nº	DESIGNACION	SIMBOLO
A 103	Central eléctrica mixta (termo e hidroeléctrica).	
A 103,1	Central eléctrica mixta, ej.: potencia termoeléctrica 500 kW; potencia hidroeléctrica 2.000 kW.	
A 110	Estación; símbolo general.	
A 111	Estación con tablero, sin máquinas.	

Los símbolos A 112, A 120, A 125 y A 130 pueden combinarse entre sí.

A 112	Estación con transformadores (Estación transformadora).	
A 112,1	Estación con transformadores (Estación transformadora); ej.: potencia 1.000 kW.	
A 113	Pequeña estación con transformadores.	
A 120	Estación con máquinas rotativas.	
A 121	Estación con condensadores estáticos.	
A 125	Estación con acumuladores.	
A 130	Estación con rectificadores.	
A 150	Línea eléctrica; símbolo general, y línea aérea.	

COPIA AUTORIZADA POR IRAM PARA USO EXCLUSIVAMENTE

Nº	DESIGNACION	SIMBOLO
A 151	Línea aérea, de un circuito.	
A 151,1	Línea aérea, de corriente continua, de un solo circuito, 600 V, polaridad positiva, cuyo único conductor es de cobre, tiene 250 mm² de sección y 2 km de largo	
A 152	Línea aérea, de dos circuitos.	
A 152,1	Línea aérea, de corriente trifásica, de 50 Hz, de dos circuitos, 60.000 V; un circuito está formado por tres conductores de cobre de 50 mm² de sección, el otro circuito por tres conductores de cobre de 35 mm² de sección, y ambos circuitos tienen 50 km de largo.	
A 152,2	Línea aérea, de corriente trifásica, de 50 Hz, de dos circuitos, 100.000 V; cada circuito consta de tres conductores de aluminio, de 220 mm² de sección y 110 km de largo.	
A 153	Línea aérea, de tres circuitos.	
A 155	Línea subterránea.	
A 156	Línea subterránea, de un circuito.	
A 157	Línea subterránea, de dos circuitos.	
A 157,1	Línea subterránea, de corriente continua, de dos circuitos, uno de 440 V, el otro de 110 V. El primero consta de dos conductores de 95 mm² de sección, el segundo de dos conductores de 240 mm² de sección; los dos circuitos tienen 0,6 km de longitud.	

Corriente contínua	—	Punto neutro conectado a un borne exterior. Símbolo general	
Corriente alterna. Símbolo general	~	Sistema trifásico en triángulo	
Corriente alterna monofásica	1 ~	Sistema trifásico en estrella	
Corriente alterna bifásica	2 ~	Sistema trifásico en estrella, con neutro accesible	
Corriente alterna trifásica con neutro	3N ~	Sistema trifásico en estrella-zigzag	
Corriente rectificada	⌒	Sistema bifásico-trifásico, Scott u otros	
Sistema bifásico a tres bornes	L	Sistema hexafésico en doble triángulo	
Sistema trifásico a seis bornes	|||	Sistema hexafésico en polígono	
Sistema en V o triángulo abierto para alimentación trifásica	V	Sistema hexafésico en estrella	

	EXISTENTE	PROYECTADO		EXISTENTE	PROYECTADO
Central eléctrica Símbolo general			Estación transformadora Ejemplo: Potencia 1 MVA	1000	
Central termoeléctrica			Pequeña estación transformadora		
Central hidroeléctrica			Estación con máquina rotativa		
Central hidroeléctrica Ejemplo: Potencia 20 000 kW	20.000	20.000	Estación de conversión de frecuencia con máquina rotativa		
Central hidroeléctrica automática			Estación de conversión de corriente con máquina rotativa		
Central eléctrica mixta			Estación de conversión con conmutador electrónico a vapor de mercurio		
Central eléctrica mixta Ejemplo: Potencia termoeléctrica 500 kW, potencia hidroeléctrica 2 000 kW	500 / 2000	500 / 2000	Estación de conversión de corriente con conmutador electrónico, de alterna a contínua		
Estación Símbolo general			Estación de compensación con capacitores estáticos		
Estación de seccionamiento			Estación con acumuladores		
Estación de seccionamiento comandada a distancia			Estación de compensación con capacitores sincrónicos	C	C
Estación transformadora			Estación de regulación		

	EXISTENTE	PROYECTADO		EXISTENTE	PROYECTADO
Línea eléctrica aérea Símbolo general			Línea aérea sobre poste de acero		
Línea aérea de un circuito			Línea aérea sobre poste reticulado		
Línea aérea de un circuito, de corriente contínua, 600 V, polaridad positiva, de un solo conductor de cobre de 250 mm² de sección y 2 km de largo	— 600+ 1·250 Cu 2	— 600+ 1·250 Cu 2	Línea aérea sobre poste de hormigón armado		
Línea aérea de dos circuitos			Línea aérea sobre poste con rienda		
Línea aérea de dos circuitos, de corriente trifásica, 50 c/s, 60 000 V: Un circuito de 3 conductores de cobre de 50 mm² de sección, el otro circuito de 3 conductores de cobre de 35 mm² de sección, ambos de 50 km de largo	3~50 60.000 3x50+3x35 Cu 50	3~50 60.000 3x50+3x35 Cu 50	Línea aérea sobre poste con puntal o contraposte		
			Línea a remover		
Línea aérea de tres circuitos			Armado en "rack"		
Línea eléctrica subterránea Símbolo general			Armado en ménsula		
Línea subterránea de un circuito			Armado en cruceta central, en nape		
Línea subterránea de dos circuitos			Armado en cruceta central, en triángulo		
Línea subterránea de dos circuitos, de corriente contínua, uno de 440 V y el otro de 110 V. El primero de 2 conductores de 95 mm² de sección, el segundo de 240 mm² de sección, ambos de 0,6 km de largo	— 440 y 110 2x95+2x240 0,6	— 440 y 110 2x95+2x240 0,6	Ménsula a pared		
			Caballete		
Poste para línea aérea Símbolo general			Poste con cruceta central		
Poste de hormigón armado			Poste con cruceta doble		
Poste de madera			Poste con ménsula		
Poste de acero			Ménsula a pared con rienda		
Poste reticulado			Ménsula a pared con puntal		
Línea aérea sobre poste Símbolo general			Lámpara de alumbrado público, con suspensión		
Línea aérea sobre poste de madera			Lámpara de alumbrado público, con brazo		

	UNIFILAR		MULTIFILAR	
	EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO
Circuito de dos conductores de polaridad o fases distintas				
Circuito de corriente contínua de dos conductores de 125 mm² de sección	2x125	2x125	2x125	2x125
Barras colectoras de dos circuitos de polaridad o fases distintas				
Circuito de tres conductores de polaridad o fases distintas				
Circuito de cuatro conductores de polaridad o fases distintas				
Cruce de conductores sin conexión				
Aislador				
Aislador para exterior				
Aislador portante a perno, para interior				
Aislador portante a perno, para exterior				
Aislador portante a columna, para interior				

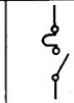
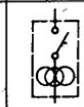
	UNIFILAR		MULTIFILAR	
	EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO
Tres conductores que se cruzan con otros tres, sin conexión eléctrica				
Conexión entre conductores				
Dos conductores que se cruzan con otros dos, con conexión eléctrica				
Conexión a tierra				
Conexión a tierra por medio de un capacitor				
Aislador portante a columna, para exterior				
Aisladores de suspensión				
Aislador pasante				
Terminal de cable para interior a tres conductores				
Terminal de cable para exterior a tres conductores				

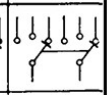
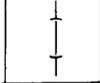
	UNIFILAR		MULTIFILAR	
	EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO
Fusible				
Fusible unipolar				
Fusible en aceite, unipolar				
Fusible a rosca, tripolar				
Fusible a cartucho, tripolar				
Seccionador fusible a cartucho				

	UNIFILAR		MULTIFILAR	
	EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO
Seccionador fusible de desconexión automática				
Descargador				
Descargador a esferas, unipolar				
Descargador a cuernos, unipolar				
Descargador tipo autoválvula, unipolar				
Contador de descargas				

	UNIFILAR		MULTIFILAR	
	EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO
Variabilidad sin apertura del circuito. Símbolo general				
Contacto movible a cursor				
Contacto deslizante				
Capacitor				
Capacitor de capacidad variable sin apertura del circuito				
Resistor				
Resistor regulable mediante contacto movible				
Resistor de resistencia puramente óhmica				
Resistor de resistencia puramente óhmica con regulación a cursor				
Inductor Símbolo general				
Inductor con núcleo de hierro				
Inductor regulable mediante contacto movible a cursor				
Resistor de resistencia líquida variable				
Interruptor en aire, unipolar				
Interruptor en aire, tripolar				
Interruptor con recierre automático				
Interruptor automático con relé térmico	θ	θ		
Interruptor en aceite, unipolar				
Interruptor en aceite, tripolar				

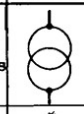
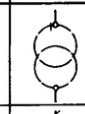
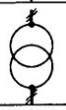
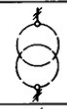
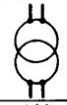
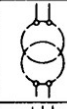
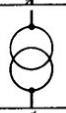
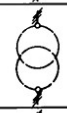
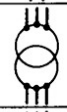
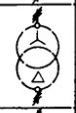
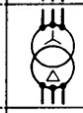
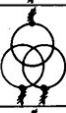
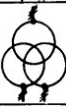
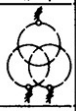
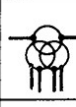
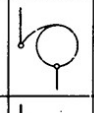
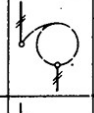
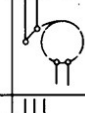
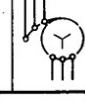
	UNIFILAR		MULTIFILAR	
	EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO
Interruptor extraíble				
Comando a distancia				
Interruptor con dispositivo de comando a distancia				
Comando a distancia neumático				
Comando a distancia electroneumático				
Comando a distancia eléctrico				
Conmutador rotativo de dos vías. Símbolo general				
Conmutador rotativo bipolar de dos vías				
Conmutador rotativo unipolar de tres vías				
Conmutador rotativo bipolar de tres vías				
Conmutador a leva unipolar de dos vías				
Conmutador a leva bipolar de dos vías				
Conmutador rotativo unipolar de dos vías				
Conmutador a leva tripolar de dos vías				
Conmutador rotativo unipolar de dos vías, sin interrupción				
Conmutador a leva, unipolar de dos vías, sin interrupción				
Conmutador rotativo bipolar de dos vías, sin interrupción				
Conmutador a leva, bipolar de dos vías, sin interrupción				
Conmutador a leva, tripolar de dos vías, sin interrupción				

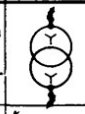
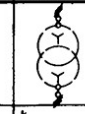
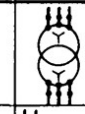
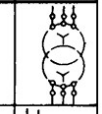
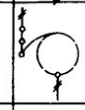
	UNIFILAR		MULTIFILAR	
	EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO
Interruptor automático a volumen reducido de aceite				
Interruptor de aire comprimido				
Interruptor a cuernos				
Interruptor automático en aire, de corriente máxima				
Interruptor automático en aire, de corriente mínima				
Interruptor automático en aire, de tensión máxima				
Interruptor automático en aire, de tensión mínima				
Interruptor con soplador magnético				
Interruptor con toma de tensión capacitiva en los aisladores pasantes				
Interruptor automático en aceite con transformadores de intensidad a doble núcleo				
Interruptor en hexafluoruro de azufre (SF_6)				
Contactor				
Contactor unipolar con soplador magnético, abierto en reposo				
Contactor cerrado en reposo				

	UNIFILAR		MULTIFILAR	
	EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO
Conmutador rotativo, bipolar de tres vías, sin interrupción				
Seccionador. Símbolo general				
Seccionador de corte doble unipolar				
Seccionador de corte doble bipolar				
Seccionador de corte doble tripolar				
Seccionador a perno, de corte simple, unipolar				
Seccionador a perno, de corte simple, bipolar				
Seccionador a perno, de corte simple, tripolar				
Seccionador a perno, de corte doble, tripolar				

	EXISTENTE	PROYECTADO		EXISTENTE	PROYECTADO
Relé. Símbolo general			Relé de frecuencia		
Relé de máxima			Relé de impedancia		
Relé de mínima			Relé de reactancia		
Relé a tiempo dependiente			Relé de tierra		
Relé a tiempo independiente			Relé wattimétrico de tierra, a tiempo dependiente, direccional		
Relé retardador			Relé de secuencia cero		
Relé direccional			Relé de máxima corriente de secuencia cero		
Relé de desequilibrio			Relé taquimétrico		
Relé diferencial			Relé térmico		
Relé de corriente			Relé Buchholz		
Relé de tensión			Relé tripolar		
Relé de mínima tensión			Relé de paralelo automático		
Relé wattimétrico			Relé a impulso		
Relé varimétrico			Relé de cuba		
Relé de fase			Relé de recierre		

	EXISTENTE	PROYECTADO		EXISTENTE	PROYECTADO
Regulador automático					
Regulador automático de tensión					
Regulador automático de factor de potencia					

	UNIFILAR		MULTIFILAR	
	EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO
Transformador a dos arrollamientos				
Transformador monofásico a dos arrollamientos				
Transformador trifásico a dos arrollamientos				
Transformador trifásico a dos arrollamientos, conexión estrella-triángulo				
Transformador a tres arrollamientos				
Transformador a tres arrollamientos, trifásico				
Transformador reductor de corriente a tres arrollamientos, dos secundarios				
Autotransformador				
Autotransformador monofásico				
Autotransformador trifásico con conexión estrella				

	UNIFILAR		MULTIFILAR	
	EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO
Transformador trifásico a tomas múltiples, conexión estrella-estrella				
Autotransformador monofásico a tomas múltiples				
Transformador a relación variable bajo carga				
Transformador monofásico a relación variable bajo carga				
Transf a 3 arroll, relac var bajo carga variación del núm. de espiras en un solo arrollamiento				
Autotransformador a relación variable bajo carga				
Regulador a inducción				
Defasador a inducción				
Regulador a inducción, trifásico				
Transformador regulador a corriente constante con variación de la reactancia				

	UNIFILAR		MULTIFILAR	
	EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO
Generador				
Motor				
Generador de corriente contínua				
Generador de corriente contínua con excitación en serie				
Generador de corriente contínua con excitación en derivación				

	UNIFILAR		MULTIFILAR	
	EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO
Generador de corriente contínua con excitación compuesta				
Generador de corriente contínua con excitación independiente				
Motor de corriente contínua				
Máquina de corriente alterna, con colector				
Motor de corriente alterna, trifásico con colector				

	UNIFILAR		MULTIFILAR	
	EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO
Motor de corriente alterna monofásico con colector y excitación en serie				
Motor de corriente alterna monofásico a repulsión				
Motor de corriente alterna monofásico con colector, tipo "Déri"				
Máquina sincrónica. Símbolo general				
Generador de corriente alterna, sincrónico				
Generador de corriente alterna, sincrónico, trifásico				
Generador sincrónico trifásico con neutro exteriormente accesible				
Motor sincrónico				
Capacitor sincrónico				
Máquina asincrónica. Símbolo general				

	UNIFILAR		MULTIFILAR	
	EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO
Motor asincrónico trifásico, con rotor en corto-circuito				
Motor asincrónico trifásico, con anillos, con inducido bobinado				
Máquina asincrónica sincronizada				
Máquina asincrónica trifásica autocompensada				
Conmutatriz trifásica-contínua, excitada en derivación				
Conmutatriz exafásica-contínua, excitada en derivación				
Máquinas acopladas. Símbolo general				
Grupo de dos máquinas: una principal y otra auxiliar				
Rectificador de mercurio. Símbolo general				
Rectificador de mercurio de tres ánodos				

	UNIFILAR		MULTIFILAR	
	EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO
Rectificador seco a óxido de cobre				
Rectificador seco a óxido de silicio				
Rectificador seco a óxido de selenio				
Tiratrón a calentamiento indirecto				
Ignitrón				

	UNIFILAR		MULTIFILAR	
	EXISTENTE	PROYECTADO	EXISTENTE	PROYECTADO
Válvula electrónica a calentamiento directo, sin grilla				
Válvula electrónica a calentamiento indirecto, sin grilla				
Válvula electrónica a calentamiento directo, con grilla				
Válvula electrónica a calentamiento indirecto, con grilla				
Conmutador electrónico a vapor de mercurio, sin grilla				